

## 明 細 書

### エジェクタ式冷凍サイクル装置

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、冷媒減圧手段および冷媒循環手段の役割を果たすエジェクタを有するエジェクタ式冷凍サイクル装置の除霜運転に関するものであり、例えば、車両用空調冷蔵装置の冷凍サイクルに適用して有効である。

#### 背景技術

- [0002] 従来、エジェクタ式冷凍サイクル装置の除霜運転は既に特許文献1にて提案されている。この特許文献では、エジェクタ下流側に気液分離器を配置し、この気液分離器の液相冷媒出口側とエジェクタの冷媒吸引口側との間に蒸発器を設けるサイクル構成において、圧縮機吐出側流路を蒸発器の上流側流路に直接結合するバイパス通路を設け、このバイパス通路にはシャット機構を設けている。
- [0003] そして、蒸発器の上流側流路とバイパス通路との結合部と、気液分離器の液相冷媒出口との間に、バイパス通路からの高温冷媒が気液分離器の液相冷媒出口側へ向かうことを防止する機構（例えば、絞り、逆止弁）を設けている。
- [0004] 蒸発器の除霜を行う時は、バイパス通路のシャット機構を開状態にして、圧縮機吐出側の高温冷媒（ホットガス）をバイパス通路から蒸発器内に導入する。これにより、蒸発器の除霜を行うようにしている。このとき、高温冷媒が気液分離器の液相冷媒出口側へ向かうことを上記機構により防止できるので、バイパス通路からの高温冷媒の全量を用いて蒸発器の除霜を行うことができる（例えば、特開2003－83622号公報）。
- [0005] ところで、特開2003－83622号公報では、気液分離器の液相冷媒出口側とエジェクタの冷媒吸引口側との間のみに蒸発器を設けるサイクル構成であるので、複数の蒸発器を備えるエジェクタ式冷凍サイクル装置における除霜手段は何ら提案されていない。

#### 発明の開示

- [0006] 本発明は、複数の蒸発器を備えるエジェクタ式冷凍サイクル装置における除霜手

段を提供することを目的とする。

- [0007] 上記目的を達成するため、本発明の第一例によると、エジェクタ式冷凍サイクル装置は、冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、  
前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、  
前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、  
冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、  
前記エジェクタ(14)の上流側で冷媒流れを分岐して、この冷媒流れを前記冷媒吸引口(14c)に導く第1分岐通路(17)と、  
前記第1分岐通路(17)に配置され、冷媒を減圧膨張させる第1絞り手段(18)と、  
前記第1分岐通路(17)において、前記第1絞り手段(18)よりも下流側に配置され、冷媒を蒸発させて冷却能力を発揮する第2蒸発器(19)とを備え、  
前記第2蒸発器(19)の冷媒蒸発圧力は前記第1蒸発器(15)の冷媒蒸発圧力よりも低くなっており、  
前記第1絞り手段(18)は、前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記第1分岐通路(17)を全開する全開機能付きの構成になっている。
- [0008] これによると、冷媒蒸発圧力の高い第1蒸発器(15)で高温域の冷却能力を発揮できるとともに、冷媒蒸発圧力の低い第2蒸発器(19)で低温域の冷却能力を発揮できる。
- [0009] そして、第2蒸発器(19)の除霜時には、第1絞り手段(18)を第1分岐通路(17)の全開位置に操作することにより、放熱器(13)出口の高温高圧冷媒をそのまま第1分岐通路(17)を通して第2蒸発器(19)に導入できる。
- [0010] これにより、第2蒸発器(19)の除霜を良好に行うことができる。しかも、通常時は冷媒の減圧作用を行う第1絞り手段(18)を、除霜時には全開状態にするだけで、特別の部品の追加なしで、極めて簡単な構成で第2蒸発器(19)の除霜を行うことができる。
- [0011] また、放熱器(13)下流側の冷媒を絞り手段(18)を介して第2蒸発器(19)に流入

させるから、通常運転時における第2蒸発器(19)の冷媒流量を絞り手段(18)で熱負荷に応じた値に容易に調節できる。

[0012] ここで、「第1分岐通路(17)を全開する全開機能」とは、完全に全開する場合の他に、第1分岐通路(17)の面積を若干量絞りながら開放する場合も含む。つまり、製造上の理由等から第1絞り手段(18)を第1分岐通路(17)の面積を若干量絞りながら開放する構成にせざるを得ない場合がある。

[0013] 本発明の第二例によると、エジェクタ式冷凍サイクル装置は、冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、

前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、

冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、

前記エジェクタ(14)の上流側で冷媒流れを分岐して、この冷媒流れを前記冷媒吸引口(14c)に導く第1分岐通路(17)と、

前記第1分岐通路(17)に配置され、冷媒を減圧膨張させる第1絞り手段(18)と、

前記第1分岐通路(17)において、前記第1絞り手段(18)よりも下流側に配置される第2蒸発器(19)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒を直接前記第2蒸発器(19)に導入するバイパス通路(23)と、

前記バイパス通路(23)に設けられたシャット機構(24)とを備え、

前記第2蒸発器(19)の冷媒蒸発圧力は前記第1蒸発器(15)の冷媒蒸発圧力よりも低くなっており、

前記シャット機構(24)は、前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記バイパス通路(23)を開放状態にする常閉式の構成になっていることを特徴とする。

[0014] 本発明の第二例では、第一例に対して第2蒸発器(19)の除霜手段を変更している。すなわち、本発明の第二例においては、第2蒸発器(19)の除霜時に、圧縮機(12)吐出側の高温高圧冷媒をバイパス通路(23)を通して第2蒸発器(19)に直接導入

して、第2蒸発器(19)の除霜を行うことができる。

[0015] しかも、第1絞り手段(180)は全開機能を設定する必要がないから、通常の固定絞りまたは可変絞りをそのまま第1絞り手段(180)として使用できる。なお、本発明の第二例による他の作用効果は第一例と同じである。

[0016] 本発明の第三例によると、エジェクタ式冷凍サイクル装置は、冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、

前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、

冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、

前記エジェクタ(14)の上流側で冷媒流れを分岐して、この冷媒流れを前記冷媒吸引口(14c)に導く第1分岐通路(17)と、

前記第1分岐通路(17)に配置され、前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させる第1絞り手段(180)と、

前記第1分岐通路(17)において、前記第1絞り手段(180)よりも下流側に配置される第2蒸発器(19)と、

前記第1絞り手段(180)をバイパスするバイパス通路(33)と、

前記バイパス通路(33)に設けられたシャット機構(34)とを備え、

前記第2蒸発器(19)の冷媒蒸発圧力は前記第1蒸発器(15)の冷媒蒸発圧力よりも低くなっており、

前記シャット機構(34)は、前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記バイパス通路(33)を開放状態にする常閉式の構成になっている。

[0017] すなわち、本発明の第三例では、第2蒸発器(19)の除霜時に、第1絞り手段(180)のバイパス通路(33)をシャット機構(34)にて開放することにより、放熱器(13)出口の高温高圧冷媒をそのままバイパス通路(33)を通して第2蒸発器(19)に導入できる。

[0018] これにより、第2蒸発器(19)の除霜を良好に行うことができる。しかも、第1絞り手段

(180)は全開機能を設定する必要がないから、通常の固定絞りまたは可変絞りをそのまま第1絞り手段(180)として使用できる。

[0019] 上記のエジェクタ式冷凍サイクル装置において、前記第1蒸発器(15)と同じ温度帯で冷媒を蒸発させて冷却能力を発揮する第3蒸発器(27)を備えることができる。

[0020] これにより、複数の蒸発器(15、27)を用いて同一温度帯での冷却性能を発揮できる。

[0021] また、前記第1分岐通路(17)のうち、前記第1絞り手段(18、180)の上流部位から冷媒流れを分岐し、この冷媒流れを前記第1蒸発器(15)の冷媒流出側と前記圧縮機(12)の吸入側との間に合流させる第2分岐通路(25)と、

前記第2分岐通路(25)に配置され、冷媒を減圧する第2絞り手段(26)とを備え、

前記第2分岐通路(25)において、前記第2絞り手段(26)よりも下流側に前記第3蒸発器(27)を配置できる。

[0022] このように、第3蒸発器(27)は具体的には第2分岐通路(25)を形成して第2分岐通路(25)中に配置すればよい。

[0023] また、上記のエジェクタ式冷凍サイクル装置において、前記第1蒸発器(15)は前記エジェクタ(14)の冷媒流出側に接続してもよい。

[0024] 前記放熱器(13)の冷媒流出側と前記第1蒸発器(15)の冷媒流入側との間に第3絞り手段(30)を設け、前記エジェクタ(14)を前記第3絞り手段(30)と並列に設けることができる。

[0025] これによると、第1蒸発器(15)のための専用の第3絞り手段(30)を設けているから、エジェクタ(14)に第1蒸発器(15)の冷媒流量調節機能を分担させる必要がなくなる。このため、エジェクタ(14)は第1、第2蒸発器(15、19)に圧力差を付けるためのポンプ機能に特化できる。

[0026] これにより、第1、第2蒸発器15、19間に所定の圧力差をつけるように、エジェクタ14の形状を最適に設計することが可能となる。この結果、サイクル運転条件(圧縮機回転数、外気温度、冷却対象空間温度等)の広範囲の変動に対しても、エジェクタ式冷凍サイクル装置の高効率運転が可能となる。

[0027] また、前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記エジェクタ(14)の上流部をシャットする

シャット機構(31)を備えれば、第2蒸発器(19)の除霜時に放熱器(13)の冷媒流出側からエジェクタ(14)に流入する高圧冷媒流れを遮断して、第2蒸発器(19)に流入する高圧冷媒量を増大して除霜性能を向上できる。

[0028] 上記第二例によるエジェクタ式冷凍サイクル装置において、前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記放熱器(13)の上流部をシャットするシャット機構(32)を備えるようにすれば、第2蒸発器(19)の除霜時に圧縮機(12)吐出側から第2蒸発器(19)に流入する高圧冷媒量を増大して除霜性能を向上できる。

[0029] 本発明の第四例によると、エジェクタ式冷凍サイクル装置は、冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、

前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、

前記エジェクタ(14)から流出した冷媒を蒸発させて冷却能力を発揮する第1蒸発器(15)と、

前記第1蒸発器(15)から流出した冷媒の気液を分離して液相冷媒を溜めるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(12)の吸入側に導出する気液分離器(35)と、

前記気液分離器(35)の液相冷媒の出口部を前記冷媒吸引口(14c)に接続する分岐通路(36)と、

前記分岐通路(36)に配置され、前記気液分離器(35)から流出した前記液相冷媒を減圧膨張させる絞り手段(180)と、

前記分岐通路(36)において、前記絞り手段(180)よりも下流側に配置される第2蒸発器(19)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒を直接前記第2蒸発器(19)に導入するバイパス通路(23)と、

前記バイパス通路(23)に設けられたシャット機構(24)とを備え、

前記第2蒸発器(19)の冷媒蒸発圧力は前記第1蒸発器(15)の冷媒蒸発圧力よりも低くなっており、

前記シャット機構(24)は、前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記バイパス通路(23)を開放状態にする常閉式の構成になっている。

[0030] この場合、気液分離器(35)の液相冷媒の出口部を冷媒吸引口(14c)に接続する分岐通路(36)を具備し、この分岐通路(36)に絞り手段(180)および第2蒸発器(19)を設けてもよい。

[0031] このようなサイクル構成において、第1蒸発器(15)よりも低温にて冷媒が蒸発する第2蒸発器(19)の除霜時は、圧縮機(12)吐出側の高圧冷媒を直接第2蒸発器(19)に導入することで、第2蒸発器(19)の除霜を良好に行うことができる。

[0032] 本発明の第五例によると、エジェクタ式冷凍サイクル装置は、冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、

前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、

冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、

冷媒流出側が前記冷媒吸引口(14c)に接続される第2蒸発器(19)と、

前記第1蒸発器(15)の冷媒流出側に配置される第1絞り機構(38)と、

前記第2蒸発器(19)の冷媒流入側に設けられる第2絞り機構(18)と、

前記第1絞り機構(38)および前記第2絞り機構(18)の開度を制御して、前記第1蒸発器(15)および前記第2蒸発器(19)にて低圧冷媒が蒸発する通常運転モードと、前記圧縮機(12)の吐出側の高圧高温冷媒を前記第2蒸発器(19)および前記第1蒸発器(15)の両方に導入して、前記両蒸発器(15、19)の除霜を行う除霜運転モードとを切り替える制御手段(21)とを備えている。

[0033] これによると、図19に例示するように、除霜運転モード時に、圧縮機(12)吐出側の高圧高温冷媒をそのまま第1、第2蒸発器(15、19)に導入して両蒸発器(15、19)の除霜を行うことができる。従って、圧縮機(12)の作動による両蒸発器(15、19)の定常的な除霜機能を良好に発揮できる。

[0034] 除霜運転モード時に、第1絞り機構(38)を具体的には所定絞り開度の状態とし、第

2絞り機構(18)を全開状態とすればよい。

[0035] これにより、図19に例示する除霜運転モード時のサイクル挙動を実現して定常的な除霜機能を行うことができる。

[0036] 本発明の第六例によると、エジェクタ式冷凍サイクル装置は、冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、

前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、

冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、

冷媒流出側が前記冷媒吸引口(14c)に接続される第2蒸発器(19)と、

前記第2蒸発器(19)の冷媒流入側に設けられる第1絞り機構(18)と、

前記第2蒸発器(19)の冷媒流出側に設けられる第2絞り機構(39)と、

前記第1絞り機構(18)および前記第2絞り機構(39)の開度を制御して、前記第1蒸発器(15)および前記第2蒸発器(19)にて低圧冷媒が蒸発する通常運転モードと、前記第2蒸発器(19)の除霜を行うと同時に前記第1蒸発器(15)が冷却機能を発揮する除霜・冷却運転モードとを切り替える制御手段(21)とを備え、

前記除霜・冷却運転モード時には、前記圧縮機(12)の吐出側の高圧高温冷媒を前記第2蒸発器(19)に導入して前記第2蒸発器(19)の除霜を行うとともに、前記第2蒸発器(19)を通過した高圧冷媒を前記第2絞り機構(39)により減圧し、この減圧後の低圧冷媒を前記第1蒸発器(15)に導入することにより、前記第1蒸発器(15)が冷却機能を発揮している。

[0037] これによると、図22に例示するように除霜・冷却運転モード時に、圧縮機(12)吐出側の高圧高温冷媒を第2蒸発器(19)に導入して第2蒸発器(19)の除霜を行うことができると同時に、第2蒸発器(19)通過後の高圧冷媒を第2絞り機構(39)により減圧し、この減圧後の低圧冷媒を第1蒸発器(15)に導入して、第1蒸発器(15)が冷却機能を発揮できる。従って、第2蒸発器(19)の除霜機能と第1蒸発器(15)の冷却機能とを定常的に同時に発揮できる。



[0038] 例えば、除霜・冷却運転モード時に、第1絞り機構(18)は全開状態とし、第2絞り機構(39)は所定絞り開度の状態とすればよい。

[0039] これにより、図22に例示する除霜・冷却運転モード時のサイクル挙動を実現して除霜機能と冷却機能の同時運転を定常的に行うことができる。

[0040] 本発明の第七例によると、エジェクタ式冷凍サイクル装置は、冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、

前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、

冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、

冷媒流出側が前記冷媒吸引口(14c)に接続される第2蒸発器(19)と、

前記第2蒸発器(19)の冷媒流入側に設けられる絞り機構(181)と、

前記放熱器(13)で冷媒が放熱する状態を設定して、前記第1蒸発器(15)および前記第2蒸発器(19)にて低圧冷媒が蒸発する通常運転モードと、前記放熱器(13)で冷媒が放熱しない状態を設定して、前記第1蒸発器(15)および前記第2蒸発器(19)の両方の除霜を行う除霜運転モードとを切り替える制御手段(21)とを備え、

前記除霜運転モード時には、前記圧縮機(12)の吐出側の冷媒が高圧高温状態のまま前記絞り機構(181)に流入して減圧され、前記絞り機構(181)通過後の低圧の高温気相冷媒を前記第1蒸発器(15)および前記第2蒸発器(19)の両方に導入している。

[0041] これによると、図26に例示するように、除霜運転モード時に、絞り機構(181)により減圧した低圧の高温気相冷媒を第1蒸発器(15)および第2蒸発器(19)の両方に導入して、この両蒸発器(15、19)を同時に除霜できる。従って、圧縮機(12)の作動による両蒸発器(15、19)の定常的な除霜機能を良好に発揮できる。

[0042] この場合、絞り機構(181)の通常運転モード時の開度よりも除霜運転モード時の開度を大きくすれば、除霜運転モード時にも必要冷媒流量を確保できる。

[0043] すなわち、放熱器(13)が凝縮器として作用する亜臨界サイクルでは、除霜運転モ

ード時には、圧縮機(12)の吐出側の高圧高温の気相冷媒を絞り機構(181)により減圧することになり、気相冷媒の密度は液相冷媒の密度よりも小さいが、絞り機構(181)の開度を通常運転モード時よりも除霜運転モード時の方で大きくしているから、絞り機構(181)にて気相冷媒を減圧する除霜運転モード時でも必要冷媒流量を確保できる。

[0044] 上記の冷凍サイクル装置において、放熱器(13)に冷却空気を送風する送風手段(13a)を設け、前記除霜運転モード時には、前記送風手段(13a)を停止状態にしてもよい。

[0045] 放熱器(13)の送風手段(13a)を停止状態することにより、圧縮機(12)吐出側の冷媒を高圧高温状態のまま放熱器(13)を素通りして放熱器(13)下流側に送り込むとができる。従って、放熱器(13)をバイパスする冷媒通路等を必要とすることなく、簡単な冷媒通路構成にて蒸発器除霜機能を発揮できる。

[0046] 上記の第七例のエジェクタ式冷凍サイクル装置において、放熱器(13)の冷媒通路をバイパスする放熱器バイパス通路(40)と、  
放熱器バイパス通路(40)に設けられたバイパス用シャット機構(41)とを備え、  
除霜運転モード時にはバイパス用シャット機構(41)を開状態にすることにより、圧縮機(12)吐出側の高圧高温冷媒を放熱器バイパス通路(40)を通して絞り機構(181)に導入するようにしてもよい。

[0047] これによると、放熱器(13)の送風手段(13a)を作動したまま、圧縮機(12)吐出側の高圧高温冷媒を放熱器バイパス通路(40)を通して絞り機構(181)に導入することができる。

[0048] また、放熱器(13)の冷媒出口部に放熱器用シャット機構(42)をバイパス用シャット機構(41)と並列に設けるとともに、前記放熱器(13)に冷却空気を送風する送風手段(13a)を設け、  
前記除霜運転モード時には前記バイパス用シャット機構(41)を開状態にするとともに、前記放熱器用シャット機構(42)を閉状態にし、かつ、前記送風手段(13a)を作動状態にすることができる。

[0049] これによると、除霜運転モード時に放熱器(13)が圧縮機(12)吐出側の高圧高温

の気相冷媒を凝縮して溜める液溜め機能を発揮できる。そのため、第1蒸発器(15)の冷媒流出側(圧縮機(12)吸入側)に気液分離器(35)を配置する場合には、気液分離器(35)のタンク容量を減少できる。

- [0050] 本発明のエジェクタ式冷凍サイクル装置において、前記エジェクタ(14)の上流側通路にエジェクタ用シャット機構(31)を設け、前記除霜運転モード時および前記除霜・冷却運転モード時には前記エジェクタ用シャット機構(31)により前記エジェクタ(14)の上流側通路を閉状態にしてもよい。これにより、除霜運転モード時にはエジェクタ(14)の上流側通路を閉状態にして、この上流側通路からエジェクタ(14)への冷媒流入を阻止して、第2蒸発器(19)側に流入する高温冷媒流量を増やすことができ、除霜能力を向上できる。
- [0051] また、本発明のエジェクタ式冷凍サイクル装置において、第1蒸発器(15)の冷媒流出側に、冷媒の気液を分離して液相冷媒を溜め、気相冷媒を圧縮機(12)の吸入側に流出する気液分離器(35)を備えてもよい。この場合、除霜運転モード時および除霜・冷却運転モード時に圧縮機(12)への液冷媒戻りを確実に防止できる。
- [0052] なお、上記各手段および特許請求の範囲に記載の各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

#### 図面の簡単な説明

- [0053] [図1]本発明の第1実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図2](a),(b)は 第1実施形態における全開機能付き絞り機構の概略作動説明図である。
- [図3]第2実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図4]第3実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図5]第4実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図6]第5実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図7]第6実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図8]第7実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図9]第8実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。

- [図10]第9実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図11]第10実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図12]第11実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図13]第12実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図14]第13実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図15]第14実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図16]第14実施形態による各種機器の作動をまとめて示す図表である。
- [図17]第15実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図18]第15実施形態による各種機器の作動をまとめて示す図表である。
- [図19]第15実施形態による除霜運転時の作動を示すモリエル線図である。
- [図20]第16実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図21]第16実施形態による各種機器の作動をまとめて示す図表である。
- [図22]第16実施形態による除霜・冷却運転時の作動を示すモリエル線図である。
- [図23]第17実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図24]第17実施形態における絞り機構の概略作動説明図である。
- [図25]第17実施形態による各種機器の作動をまとめて示す図表である。
- [図26]第17実施形態による除霜運転時の作動を示すモリエル線図である。
- [図27]第18実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図28]第19実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図29]第19実施形態による各種機器の作動をまとめて示す図表である。
- [図30]第20実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図31]第21実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図32]第21実施形態による各種機器の作動をまとめて示す図表である。
- [図33]第22実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図34]第23実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図35]第24実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図36]第25実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。
- [図37]第26実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を示すサイクル図である。

発明を実施するための最良の形態

[0054] (第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態によるエジェクタ式冷凍サイクル装置を車両用空調冷蔵装置の冷凍サイクルに適用した例を示しており、エジェクタ式冷凍サイクル装置10には冷媒循環経路11が備えられており、この冷媒循環経路11には冷媒を吸入、圧縮する圧縮機12が配置されてる。

[0055] 本実施形態では、この圧縮機12を図示しない車両走行用エンジンによりベルト等を介して回転駆動するようになっている。そして、圧縮機12として吐出容量の変化により冷媒吐出能力を調整できる可変容量型圧縮機を使用している。ここで、吐出容量は1回転当たりの冷媒吐出量に相当するもので、冷媒の吸入容積を変化させることにより吐出容量を変化させることができる。

[0056] 可変容量型圧縮機12としては斜板式が代表的であり、具体的には、斜板の角度を変化させてピストンストロークを変化させて冷媒の吸入容積を変化させる。なお、容量制御機構を構成する電磁式圧力制御装置12aにより斜板室の圧力(制御圧力)を変化させることにより、斜板の角度を外部から電氣的に制御できる。

[0057] この圧縮機12の冷媒流れ下流側には放熱器13が配置されている。放熱器13は圧縮機12から吐出された高圧冷媒と図示しない冷却ファンにより送風される外気(車室外空気)との間で熱交換を行って高圧冷媒を冷却する。

[0058] 放熱器13よりもさらに冷媒流れ下流側部位には、エジェクタ14が配置されている。このエジェクタ14は冷媒を減圧する減圧手段であるとともに、高速で噴出する冷媒流の吸引作用によって流体輸送を行う運動量輸送式ポンプである。

[0059] エジェクタ14には、放熱器13から流入する高圧冷媒の通路面積を小さく絞って、高圧冷媒を等エントロピ的に減圧膨張させるノズル部14aと、ノズル部14aの冷媒噴出口と連通するように配置され、後述する第2蒸発器19からの冷媒を吸引する吸引口14cが備えられている。

[0060] さらに、ノズル部14aおよび吸引口14cの冷媒流れ下流側部位には、昇圧部をなすディフューザ部14bが配置されている。このディフューザ部14bは冷媒の通路面積を徐々に大きくする形状に形成されており、冷媒流れを減速して冷媒圧力を上昇さ

せる作用、つまり、冷媒の速度エネルギーを圧力エネルギーに変換する作用を果たす。

- [0061] エジェクタ14のディフューザ部14bから流出した冷媒は、第1蒸発器15に流入する。第1蒸発器15は、例えば、車室内空調ユニット(図示せず)の通風路内に設置され、車室内冷房用の冷却作用を果たす。
- [0062] 具体的には、車室内空調ユニットの電動送風機(第1送風機)16により車室内空調空気が第1蒸発器15に送風され、エジェクタ14にて減圧後の低圧冷媒が第1蒸発器15において車室内空調空気から吸熱して蒸発することにより車室内空調空気が冷却されて冷房能力を発揮する。第1蒸発器15で蒸発した気相冷媒は圧縮機12に吸入され、再び冷媒循環経路11を循環する。
- [0063] また、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル装置には、冷媒循環経路11の放熱器13とエジェクタ14との間の部位で分岐し、エジェクタ14の吸引口14cで冷媒循環経路11に合流する分岐通路17が形成されている。
- [0064] この分岐通路17には、冷媒の流量調節と冷媒の減圧を行う絞り機構18が配置されている。この絞り機構18は本例では全開機能付きの絞り機構により構成される。図2はこの全開機能付きの絞り機構18の具体例を示す概略断面図であって、絞り機構18には、固定絞りを構成する絞り穴18aと、分岐通路17を全開するための全開用穴部18bとを開口した可動板部材18cが備えられている。
- [0065] 全開用穴部18bは分岐通路20の流路(配管)断面積相当の断面積を持つように設計されている。これにより、絞り機構18が分岐通路20の全開機能を果たすようになっている。
- [0066] そして、この可動板部材18cを分岐通路17の横断方向(冷媒流れ方向aと直交方向)に移動可能に配置し、この可動板部材18cをサーボモータ等により構成される電気式アクチュエータ18dにより駆動するようになっている。なお、図2(a)は絞り穴18aが固定絞りとして作用する通常時であり、図2(b)は全開用穴部18bによって分岐通路17が全開状態にある除霜運転時を示す。
- [0067] この絞り機構18よりも冷媒流れ下流側部位には第2蒸発器19が配置されている。この第2蒸発器19は、例えば、車両搭載の冷蔵庫(図示せず)内部に設置され、冷蔵

庫内の冷却作用を果たす。冷蔵庫内の空気を電動送風機(第2送風機)20により第2蒸発器19に送風するようになっている。

[0068] なお、本実施形態では可変容量型圧縮機12の電磁式圧力制御装置12a、第1・第2送風機16、20、絞り機構18等は、電気制御装置(以下ECUと略称)21からの制御信号により電氣的に制御されるようになっている。第2蒸発器19近傍の所定位置には温度センサ22が配置され、この温度センサ22により第2蒸発器19近傍の空気温度を検出する。この温度センサ22の検出信号はECU21に入力される。

[0069] 次に、上記構成において本実施形態の作動を説明する。圧縮機12を車両エンジンにより駆動すると、圧縮機12で圧縮されて高温高压状態となった冷媒は放熱器13に流入して外気により冷却され凝縮する。放熱器13から流出した高压液冷媒は、冷媒循環経路11を流れる流れと、分岐通路17を流れる流れとに分流する。

[0070] ここで、通常時(第2蒸発器19の除霜を行う必要のない時)は分岐通路17の絞り機構18がECU21の制御信号にて図2(a)の通常状態に置かれ、絞り穴18aが分岐通路17中に位置する。このため、絞り穴18aが固定絞りとして作用するので、分岐通路17を流れる冷媒は、絞り機構18で減圧されて低压状態となる。

[0071] この低压冷媒は第2蒸発器19で第2送風機20により送風される冷蔵庫内の空気から吸熱して蒸発する。これにより、第2蒸発器19が冷蔵庫内の冷却作用を発揮する。

[0072] ここで、第1分岐通路17を通過して第2蒸発器19に流入する冷媒の流量は絞り機構18の絞り穴18aの開度で調節できる。そして、ECU21にて第2送風機20の回転数(送風量)を制御することにより、第2蒸発器19が発揮する冷却対象空間(具体的には冷蔵庫内空間)の冷却能力を制御できる。

[0073] 第2蒸発器19から流出した気相冷媒はエジェクタ14の吸引口14cへ吸引される。一方、冷媒循環経路11を流れる冷媒流れはエジェクタ14に流入し、ノズル部14aで減圧され膨張する。従って、ノズル部14aで冷媒の圧力エネルギーが速度エネルギーに変換され、冷媒は高速度となってノズル噴出口から噴出する。この際に生じるノズル噴出口付近の圧力低下により、吸引口14cから第2蒸発器19にて蒸発した気相冷媒を吸引する。

[0074] ノズル部14aから噴出した冷媒と吸引口14cに吸引された冷媒は、ノズル部14a下

流側で混合してディフューザ部14bに流入する。このディフューザ部14bでは通路面積の拡大により、冷媒の速度(膨張)エネルギーが圧力エネルギーに変換されるため、冷媒の圧力が上昇する。エジェクタ14のディフューザ部14bから流出した冷媒は、第1蒸発器15に流入する。

- [0075] 第1蒸発器15では、冷媒が車室内へ吹き出す空調空気から吸熱して蒸発する。この蒸発後の気相冷媒は、圧縮機12に吸入、圧縮され、再び冷媒循環経路11を循環する。ここで、ECU21は、圧縮機12の容量制御を行って、圧縮機12の冷媒吐出能力を制御できる。
- [0076] これにより、第1蒸発器15への冷媒流量を調節するとともに、第1送風機26の回転数(送風量)を制御することにより、第1蒸発器15が発揮する冷却対象空間の冷却能力、具体的には車室内冷房能力を制御できる。
- [0077] ところで、第1蒸発器15の冷媒蒸発圧力はディフューザ部14bで昇圧した後の圧力であり、一方、第2蒸発器19の出口側はエジェクタ14の吸引口14cに接続されているから、ノズル部14aでの減圧直後の最も低い圧力を第2蒸発器19に作用させることができる。
- [0078] これにより、第1蒸発器15の冷媒蒸発圧力(冷媒蒸発温度)よりも第2蒸発器19の冷媒蒸発圧力(冷媒蒸発温度)を低くすることができる。従って、第1蒸発器15により車室内の冷房に適した比較的高温域の冷却作用を発揮できると同時に、第2蒸発器19により冷蔵庫内の冷却に適した一段と低温域の冷却作用を発揮できる。
- [0079] ここで、第2蒸発器19は冷媒蒸発温度が0℃より低い条件にて運転されることがあるので、第2蒸発器19のフロスト(霜付き)による冷却性能の低下が課題となる。
- [0080] そこで、本実施形態においては、第2蒸発器19近傍に温度センサ22を配置し、この温度センサ22の検出温度に基づいて第2蒸発器19のフロスト有無をECU21で判定して第2蒸発器19の除霜を自動的に行うようになっている。
- [0081] すなわち、温度センサ22により検出される第2蒸発器19近傍の空気温度が予め設定したフロスト判定温度 $T_a$ 以下に低下すると、ECU21は第2蒸発器19のフロスト状態を判定して、全開機能付きの絞り機構18の電気式アクチュエータ18dに制御信号を出力し、この電気式アクチュエータ18dにより可動板部材18cを図2(a)の通常時



位置から図2(b)の除霜時位置に移動させる。

[0082] これにより、可動板部材18cの全開用穴部18bが分岐通路17の通路全体に重合して、分岐通路17を全開状態とする。この結果、放熱器13出口の高温高压の液冷媒をそのまま分岐通路17を通して第2蒸発器19に導くことができる。これにより、第2蒸発器19表面に付着した霜を溶かすことができ、極めて簡単な構成にて第2蒸発器19の除霜運転を行うことができる。

[0083] この除霜運転の実行により、第2蒸発器19近傍の空気温度が上記フロスト判定温度 $T_0$ よりも所定温度 $\alpha$ だけ高い除霜終了温度 $T_b$  ( $T_b = T_a + \alpha$ )まで上昇すると、ECU21にて除霜運転の終了を判定して、全開機能付きの絞り機構18の電気式アクチュエータ18dに通常時位置への復帰のための制御信号を出力する。

[0084] これにより、電気式アクチュエータ18dが可動板部材18cを図2(b)の除霜時位置から図2(a)の通常時位置に復帰させる。そのため、絞り機構18は再び絞り穴18aによる固定絞りの作用を発揮するので、第2蒸発器19も冷却作用を発揮する状態に復帰する。

[0085] (第2実施形態)

図3は第2実施形態であり、第1実施形態と同等部分には同一符号を付して説明を省略する。第2実施形態では圧縮機12の吐出側通路と第2蒸発器19の入口部とを直接結合するバイパス通路23を形成し、このバイパス通路23にシャット機構24を設けている。このシャット機構24は具体的には通電されたときのみ開弁する常閉式電磁弁により構成できる。

[0086] 第2実施形態によると、通常時(第2蒸発器19の除霜を行う必要のない時)はECU21の制御信号にてシャット機構24がシャット状態に維持される。このため、バイパス通路23に冷媒が流れないので、圧縮機12の作動によって第1実施形態と同じ冷凍サイクル作動が行われ、第1蒸発器15により車室内の冷房に適した比較的高温域の冷却作用を発揮できると同時に、第2蒸発器19により冷蔵庫内の冷却に適した一段と低温域の冷却作用を発揮できる。

[0087] そして、温度センサ22により検出される第2蒸発器19近傍の空気温度が予め設定したフロスト判定温度 $T_a$ 以下に低下すると、ECU21は第2蒸発器19のフロスト状態

を判定してシャット機構24に制御信号を出力し、シャット機構24を開放する。

[0088] この結果、圧縮機12吐出側の高温高圧の気相冷媒がバイパス通路23を通過して第2蒸発器19に流入するので、第2蒸発器19表面に付着した霜を溶かすことができ、極めて簡単な構成にて第2蒸発器19の除霜運転を行うことができる。除霜運転の終了は第1実施形態と同様の判定を行って、シャット機構24をシャット状態に復帰させればよい。

[0089] なお、第2実施形態の分岐通路17の絞り機構180は全開機能を設定する必要がないから、通常の固定絞りあるいは可変絞りを用いて構成できる。

[0090] (第3実施形態)

図4は第3実施形態であり、第1実施形態の変形である。すなわち、第3実施形態では、第1実施形態の構成に加えて、分岐通路17のうち全開機能付きの絞り機構18の上流側部位と、第1蒸発器15と圧縮機12の間の部位とを接続する第2の分岐通路25を追加している。

[0091] そして、第2分岐通路25には、冷媒の減圧を行う絞り機構26と、この絞り機構26よりも冷媒流れ下流側部位に位置する第3蒸発器27を配置している。絞り機構26は全開機能を設定する必要がないから、通常の固定絞り、可変絞りを用いて構成できる。第3蒸発器27には電動送風機(第3送風機)28により冷却対象空間の空気が送風される。この第3送風機28の作動もECU21により制御される。第3蒸発器27

第3実施形態によると、第3蒸発器27の下流側を第1蒸発器15の下流側に合流して、圧縮機12の吸入側に接続しているので、第1、第3蒸発器15、27の冷媒蒸発圧力はともに圧縮機12の吸入圧とほぼ同一圧力となる。従って、第1、第3蒸発器15、27の冷媒蒸発温度も同一温度となるので、第1、第3蒸発器15、27は互いに同一温度域の冷却作用を果たす。

[0092] 第3実施形態でも、第2蒸発器19の冷媒蒸発温度が第1、第3蒸発器15、27の冷媒蒸発温度よりも低い温度となるが、第2蒸発器19の除霜は全開機能付きの絞り機構18を全開状態にすることにより、第1実施形態と同様に行うことができる。

[0093] 第3実施形態による第1～第3蒸発器15、19、27の冷却対象空間の具体例としては、例えば、第1蒸発器15により車室内前席側領域を冷房し、第3蒸発器27により

車室内後席側領域を冷房し、第2蒸発器19により冷蔵庫内部を冷却する。

[0094] (第4実施形態)

図5は第4実施形態であり、第2実施形態(図3)の変形である。すなわち、第4実施形態では、第2実施形態の構成に加えて、分岐通路17のうち絞り機構180の上流側部位と、第1蒸発器15と圧縮機12の間の部位とを接続する第2の分岐通路25を追加している。この第2分岐通路25には絞り機構26と第3蒸発器27を配置している。この絞り機構26と第3蒸発器27は第3実施形態と同じものである。

[0095] 以上により、第4実施形態ではバイパス通路23とシャット機構24により第2蒸発器19の除霜を第2実施形態と同様に行うことができるとともに、第3蒸発器27による冷却作用は第3実施形態と同様に行うことができる。

[0096] (第5実施形態)

図6は第5実施形態であり、第1実施形態の変形である。すなわち、第5実施形態では、第1蒸発器15の上流部に専用の絞り機構30を追加し、これに伴って、エジェクタ14をこの絞り機構30と並列に配置している。なお、絞り機構30としては種々なものが使用可能であるが、例えば、第1蒸発器15の出口冷媒の過熱度を所定値に制御する温度式膨張弁が好適である。

[0097] 第2蒸発器19の上流部に全開機能付きの絞り機構18を配置し、第2蒸発器19の除霜が必要な時に、絞り機構18を全開して第2蒸発器19の除霜運転を実行することは第1実施形態と同じである。

[0098] 次に、第5実施形態の第1実施形態に対する特徴を述べると、第1～第4実施形態ではいずれも、エジェクタ14と第1蒸発器15とを直列に接続しているので、エジェクタ14は第1蒸発器15の冷媒流量調節機能を果たすとともに、第1蒸発器15と第2蒸発器19との間に冷媒圧力差をつけるポンプ機能を果たしている。

[0099] 従って、エジェクタ14の設計に際しては、冷媒流量調節機能とポンプ機能の要求仕様をともに満足する必要がある、そして、第1蒸発器15の冷媒流量調節機能を確保するために第1蒸発器15に依存した設計とならざるを得ない。その結果、エジェクタ式冷凍サイクル装置を高効率で運転することが困難になるという課題がある。

[0100] そこで、第5実施形態では、図6に示すように第1蒸発器15の上流部に専用の絞り

機構30を配置して、エジェクタ14が第1蒸発器15の冷媒流量調節機能は分担しないですむようにしている。このため、エジェクタ14は、第1蒸発器15と第2蒸発器19との間に冷媒圧力差をつけるポンプ機能のみに特化できる。

[0101] これにより、第1、第2蒸発器15、19間に所定の圧力差をつけるように、換言すると、エジェクタ14の通過流量が所定流量となるように、エジェクタ14の形状を最適に設計することが可能となる。この結果、サイクル運転条件(圧縮機回転数、外気温度、冷却対象空間温度等)の広範囲の変動に対しても、エジェクタ式冷凍サイクル装置の高効率運転が可能となる。

[0102] (第6実施形態)

図7は第6実施形態であり、第2実施形態(図3)の変形である。すなわち、第6実施形態は、第2実施形態のように第2蒸発器19の除霜運転のためのバイパス通路23およびシャット機構24を有するサイクル構成において、第1蒸発器15の上流部に専用の絞り機構30を追加し、この絞り機構30にエジェクタ14を並列接続したものである。

[0103] この絞り機構30とエジェクタ14との並列接続構成は第5実施形態(図6)と同じである。従って、第6実施形態は、第2実施形態と第5実施形態とを組み合わせた作用効果を発揮できる。

[0104] (第7実施形態)

図8は第7実施形態であり、第3実施形態(図4)の変形である。すなわち、第7実施形態は、第3実施形態のように第2蒸発器19の上流部に除霜運転のための全開機能付きの絞り機構18を配置し、かつ、絞り機構26および第3蒸発器27を有するサイクル構成において、第1蒸発器15の上流部に専用の絞り機構30を追加し、この絞り機構30にエジェクタ14を並列接続したものである。

[0105] このエジェクタ14の並列接続は第5実施形態(図6)と同じである。従って、第7実施形態は、第3実施形態と第5実施形態とを組み合わせた作用効果を発揮できる。

[0106] (第8実施形態)

図9は第8実施形態であり、第4実施形態(図5)の変形である。すなわち、第8実施形態は、第4実施形態のように第2蒸発器19の除霜運転のためのバイパス通路23およびシャット機構24を有し、かつ、絞り機構26および第3蒸発器27を有するサイクル

構成において、第1蒸発器15の上流部に専用の絞り機構30を追加し、この絞り機構30にエジェクタ14を並列接続したものである。

[0107] このエジェクタ14の並列接続は第5実施形態(図6)と同じである。従って、第8実施形態は、第4実施形態と第5実施形態とを組み合わせた作用効果を発揮できる。

[0108] (第9実施形態)

図10は第9実施形態であり、第1実施形態の変形である。すなわち、第9実施形態は、第1実施形態のサイクル構成において、冷媒循環通路11のうち、エジェクタ14上流部にシャット機構31を設けている。このシャット機構31は、具体的には通電されたときのみ閉弁する常開式電磁弁により構成できる。

[0109] 第9実施形態によると、通常時(第2蒸発器19の除霜を行う必要のない時)はECU21の制御信号にてシャット機構31が全開状態に維持されるので、エジェクタ式冷凍サイクル装置10において第1実施形態と同じ作動が行われる。

[0110] 一方、温度センサ22により検出される第2蒸発器19近傍の空気温度に基づいて第2蒸発器19のフロスト状態がECU21にて判定されると、ECU21はシャット機構31に制御信号を出力し、シャット機構31をシャット(全閉)状態にする。これと同時に、ECU21は全開機能付きの絞り機構18に制御信号を出力し、この絞り機構18を全開状態にする。

[0111] この除霜運転時に、シャット機構31により冷媒循環通路11をシャット状態にするので、放熱器13出口の高温高圧冷媒の全量が絞り機構18を通過して第2蒸発器19に流入する。これにより、第1実施形態に比較して除霜能力を向上でき、第2蒸発器19の除霜を短時間で終了できる。

[0112] (第10実施形態)

図11は第10実施形態であり、第2実施形態(図3)の変形である。すなわち、第10実施形態は、第2実施形態のサイクル構成において、冷媒循環通路11のうち、エジェクタ14上流部にシャット機構31を設けている。このシャット機構31は、具体的には通電されたときのみ閉弁する常開式電磁弁により構成できる。

[0113] 第10実施形態によると、通常時(第2蒸発器19の除霜を行う必要のない時)はECU21の制御信号にてシャット機構31が全開状態に維持されるので、エジェクタ式冷

凍サイクル装置10において第2実施形態と同じ作動が行われる。

- [0114] 一方、温度センサ22により検出される第2蒸発器19近傍の空気温度に基づいて第2蒸発器19のフロスト状態がECU21にて判定されると、ECU21はシャット機構31に制御信号を出力し、シャット機構31をシャット(全閉)状態にする。これと同時に、ECU21はバイパス通路23のシャット機構24に制御信号を出力し、このシャット機構24を全開状態にする。
- [0115] この除霜運転時に、シャット機構31により冷媒循環通路11をシャット状態にするので、バイパス通路23を通過して第2蒸発器19に流入する圧縮機12吐出側の高温高圧の気相冷媒量が増加する。これにより、第2実施形態に比較して除霜能力を向上でき、第2蒸発器19の除霜を短時間で終了できる。
- [0116] (第11実施形態)
- 図12は第11実施形態であり、上記第10実施形態(図11)の変形である。すなわち、第11実施形態は、上記第10実施形態のシャット機構31に対応するシャット機構32を放熱器13の上流部に設けたものである。このシャット機構32も具体的には第9、第10実施形態のシャット機構31と同様に常開式電磁弁により構成できる。
- [0117] 第11実施形態によると、第2蒸発器19近傍の空気温度に基づいて第2蒸発器19のフロスト状態がECU21にて判定されると、ECU21はシャット機構32に制御信号を出力し、シャット機構32をシャット(全閉)状態にする。これと同時に、ECU21はバイパス通路23のシャット機構24に制御信号を出力し、このシャット機構24を全開状態にする。
- [0118] この除霜運転時に、シャット機構32により放熱器13の上流通路をシャット状態にするので、圧縮機12吐出側の高温高圧の気相冷媒の全量がバイパス通路23を通過して第2蒸発器19に流入する。これにより、第10実施形態に比較して除霜能力をより一層向上できる。
- [0119] なお、第11実施形態において、2つのシャット機構24、32を三方弁タイプの1つの通路切替機構で構成してもよい。
- [0120] (第12実施形態)
- 図13は第12実施形態であり、第1実施形態の変形である。すなわち、第12実施形

態では、第1実施形態の全開機能付き絞り機構18の代わりに全開機能を設定しない通常の固定絞り、可変絞りからなる絞り機構180を用いる。

- [0121] そして、この絞り機構180と並列にバイパス通路33を設け、このバイパス通路33にシャット機構34を設けている。このシャット機構34は具体的には通電されたときのみ開弁する常閉式電磁弁により構成できる。
- [0122] 第12実施形態によると、通常時(第2蒸発器19の除霜を行う必要のない時)はECU21の制御信号にてシャット機構34がシャット(全閉)状態に維持されるので、絞り機構180により第2蒸発器19への流入冷媒量が調節される。
- [0123] 一方、第2蒸発器19のフロスト状態が判定されとき(除霜運転時)には、ECU21の制御信号にてシャット機構34が全開状態に移行する。これにより、放熱器13出口の高温高圧の液冷媒がバイパス通路33を通過して第2蒸発器19に流入し、第2蒸発器19の除霜を行うことができる。
- [0124] なお、本第12実施形態は第1実施形態の変形例として説明しているが、第1実施形態の他に、全開機能付き絞り機構18を有する他の実施形態(第3、第5、第7、第9の各実施形態)においても、全開機能付き絞り機構18の代わりに、全開機能を設定しない通常の絞り機構180、バイパス通路33およびシャット機構34を設けることにより、本第12実施形態の考え方を同様に実施できる。
- [0125] (第13実施形態)
- 第1～第12実施形態ではいずれも放熱器13出口側で分岐され、エジェクタ14の吸引口14cに接続される分岐通路17を形成し、この分岐通路17に絞り機構18、180と第2蒸発器19を配置する構成になっているが、第13実施形態はこの第2蒸発器19の配置を上記の各実施形態とは別の配置にしている。
- [0126] すなわち、第13実施形態では図14に示すように、第1蒸発器15の冷媒流出側と圧縮機12の吸入側との間に、第1蒸発器15の出口冷媒の気液を分離して液相冷媒を溜める気液分離器35を配置し、気液分離器35で分離された気相冷媒を圧縮機12の吸入側に導出し、そして、気液分離器35で分離された液相冷媒を分岐通路36側に導出するようになっている。
- [0127] この分岐通路36は気液分離器35の底部付近の液冷媒出口とエジェクタ14の吸引

口14cとの間を結合する通路であって、分岐通路36のうち上流側に絞り機構180が設けられ、この絞り機構180の下流側に第2蒸発器19を配置している。絞り機構180は全開機能を設定しない通常の固定絞りまたは可変絞りからなる。

[0128] そして、絞り機構180と第2蒸発器19との間に、シャット機構24を有するバイパス通路23の下流端を接続している。

[0129] 第13実施形態のサイクル構成においても、第2蒸発器19の冷媒蒸発圧力(冷媒蒸発温度)が第1蒸発器15の冷媒蒸発圧力(冷媒蒸発温度)よりも低くなるので、第1蒸発器15により高温域の冷却作用を発揮し、第2蒸発器19により低温域の冷却作用を発揮できる。

[0130] そして、第2蒸発器19のフロスト状態が判定されたときは、ECU21の制御信号にてバイパス通路23のシャット機構24を開放状態にする。これにより、圧縮機12吐出側の高温高圧の気相冷媒がバイパス通路23を通過して第2蒸発器19に流入するので、第2蒸発器19の除霜を行うことができる。

[0131] (第14実施形態)

図15は第14実施形態であり、図1の第1実施形態に対して気液分離器35を追加している。この気液分離器35は第1蒸発器15の下流側に接続され、第1蒸発器15の出口冷媒の気液を分離して液相冷媒を溜め、そして、気相冷媒を圧縮機12の吸入側に流出するものである。

[0132] 一方、第14実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル装置10では、第1蒸発器15および第2蒸発器19により共通の冷却対象空間(具体的には、車載冷蔵庫の庫内空間)を0℃以下の低温に冷却する冷蔵庫用の冷却ユニット37を構成している。

[0133] 具体的には、電動送風機16の空気流れ上流側に第1蒸発器15を配置し、第1蒸発器15の空気流れ下流側に第2蒸発器19を配置し、第2蒸発器19通過後の冷却空気を冷却対象空間(庫内空間)に吹き出すようになっている。なお、第1蒸発器15と第2蒸発器19はろう付け等の手段で一体に構成してもよい。

[0134] 第14実施形態では、第1蒸発器15および第2蒸発器19により共通の冷却対象空間(庫内空間)を0℃以下の低温に冷却するので、第1蒸発器15および第2蒸発器19の両方に対して除霜運転を実行する必要がある。



- [0135] 次に、第14実施形態の作動を説明する。図16は第14実施形態の各種機器の作動をまとめて示すものであり、通常運転時には、圧縮機12、放熱器13の電動冷却ファン13a、および冷却ユニット37の電動送風機16が作動状態となり、そして、全開機能付きの絞り機構18は所定の絞り状態に制御される。
- [0136] これにより、冷凍サイクル10では第1蒸発器15および第2蒸発器19での冷媒蒸発に伴う吸熱作用によって電動送風機16の送風空気を冷却し、冷却ユニット37の冷却対象空間を冷却できる。すなわち、通常の冷却運転を実行できる。
- [0137] 一方、温度センサ22の検出温度がフロスト判定温度よりも低下すると、制御装置21が第1、第2蒸発器15、19のフロスト状態を判定して冷凍サイクル10の各機器を除霜運転モードに切り替える。すなわち、制御装置21は全開機能付きの絞り機構18を全開状態に制御すると同時に、圧縮機12および蒸発器用の電動送風機16を停止状態にする。なお、第14実施形態では圧縮機12として容量制御機構を構成する電磁式圧力制御装置12aを有する可変容量型圧縮機を用いているので、圧縮機12の停止状態とは、電磁式圧力制御装置12aにより吐出容量を0%付近の最小容量にする状態を意味する。
- [0138] もちろん、圧縮機12が電磁クラッチ付きの固定容量型圧縮機である場合は、電磁クラッチを遮断して、圧縮機12を停止状態にすればよい。なお、放熱器用冷却ファン13aは除霜運転時に停止状態または作動状態のいずれでもよい。
- [0139] 除霜運転時には絞り機構18が全開することにより、放熱器13出口側の高温液冷媒が第2蒸発器19に直接流入し、更に、第2蒸発器19で放熱して所定量だけ温度が低下した中温の液冷媒がエジェクタ14の冷媒吸引口14c部分を通過して第1蒸発器15に流入する。このように、放熱器13の出口側の高温液冷媒が第2蒸発器19→第1蒸発器15の順に流れて、第2蒸発器19および第1蒸発器15の除霜を同時に行う。
- [0140] なお、本実施形態では、圧縮機12の作動時に存在している放熱器13側の高温液冷媒を用いて第1、第2蒸発器15、19の除霜を一時的に行うために除霜運転時に圧縮機12を停止している。つまり、第1、第2蒸発器15、19の体格が小さくて必要冷却能力が小さい場合は、圧縮機12の作動時に存在している放熱器13側の高温液冷媒を第1、第2蒸発器15、19に流入させることで第1、第2蒸発器15、19の除

霜を行うことができる。

[0141] 除霜運転時に第2蒸発器19の出口に液冷媒が流出しても、この液冷媒を気液分離器35内に蓄えることができるので、圧縮機12への液冷媒戻りを防止できる。

[0142] (第15実施形態)

図17は第15実施形態であり、上記第14実施形態に対してエジェクタ14上流側のシャット機構31、および気液分離器35出口側の絞り機構38を追加している。シャット機構31は図10等にて説明したものと同一でよい。

[0143] 絞り機構38は気液分離器35の出口側通路(圧縮機吸入側通路)の全開機能付きのものであり、絞り機構18と同一構成でよい。但し、絞り機構38は通常運転時に全開状態となり、除霜運転時に所定の絞り開度となるように制御装置21によって制御される。

[0144] 次に、第15実施形態の作動を説明する。図18は第15実施形態の各種機器の作動をまとめて示すものであり、通常運転時には、圧縮機12、放熱器13の電動冷却ファン13a、および冷却ユニット37の電動送風機16が作動状態となる。そして、全開機能付きの絞り機構18は所定の絞り開度状態に制御され、全開機能付きの絞り機構38は全開状態に制御され、かつ、シャット機構31は全開状態に制御される。

[0145] これにより、第1蒸発器15ではエジェクタ14を通過して減圧された低压冷媒が蒸発するとともに、第2蒸発器19では絞り機構18を通過して減圧された低压冷媒が蒸発するので、第1、第2蒸発器15、19の冷却(吸熱)作用によって電動送風機16の送風空気を冷却し、冷却ユニット37の冷却対象空間を冷却できる。すなわち、通常の冷却運転を実行できる。

[0146] 一方、温度センサ22の検出温度がフロスト判定温度よりも低下すると、制御装置21が除霜運転を実行するために各機器を次のように制御する。

[0147] すなわち、圧縮機12を作動状態に維持したまま、放熱器用の冷却ファン13aおよび蒸発器用の電動送風機16をそれぞれ停止状態にする。これと同時に、絞り機構18を全開状態に、絞り機構38を所定の絞り開度状態に、シャット機構31を全閉状態にそれぞれ制御する。

[0148] 放熱器用冷却ファン13aが作動停止すると放熱器13での冷媒の放熱が実質的に

停止されるので、圧縮機12の吐出側冷媒が高温高压の気相状態のまま放熱器13を通過する。更に、この高温高压の気相冷媒はシャット機構31の全閉によって分岐通路17側へ全量流れ、そして、全開状態の絞り機構18を通過して高温高压の気相冷媒が第2蒸発器19に直接流入する。

[0149] 高温高压の気相冷媒はこの第2蒸発器19で放熱して所定量だけ温度が低下するので、中温の高温気相冷媒がエジェクタ14の冷媒吸引口14c部分を通過して第1蒸発器15に流入する。このように、高温高压の気相冷媒が第2蒸発器19→第1蒸発器15の順に流れて、第2蒸発器19および第1蒸発器15の除霜を同時に行う。

[0150] 第1蒸発器15から流出した高温冷媒は気液分離器35内で気液分離され、気液分離器35から流出した高温気相冷媒は絞り機構38で所定の低压状態まで減圧され、低温低压の気相冷媒となって圧縮機12に吸入される。

[0151] 除霜運転時に第1蒸発器15で高温気相冷媒が凝縮して第1蒸発器15の出口に液冷媒が流出しても、この液冷媒は気液分離器35内に蓄えることができる。

[0152] 図19は第15実施形態の除霜運転時におけるサイクル挙動を示すモリエル線図であって、圧縮機12の吐出側の高温高压気相冷媒によって第2蒸発器19→第1蒸発器15の順に除霜を行い、その後に、高温気相冷媒を絞り機構38で所定の低压状態まで減圧し、圧縮機12に吸入させる。

[0153] (第16実施形態)

図20は第16実施形態であり、図1の第1実施形態に対して第1蒸発器15の出口側に気液分離器35を追加するとともに、第2蒸発器19の出口側に全開機能付きの絞り機構39を追加している。この絞り機構39は絞り機構18と同一構成でよい。但し、絞り機構39は通常運転時に全開状態となり、除霜・冷却運転時に所定の絞り開度となるように制御装置21によって制御される。

[0154] 第16実施形態では第1蒸発器15を車室内空調用として設け、一方、第2蒸発器19は車両搭載の冷蔵庫内の冷却用として設け、それぞれ別の電動送風機16、20の送風空気を冷却するようになっている。

[0155] 次に、第16実施形態の作動を説明する。図21は第16実施形態の各種機器の作動をまとめて示すものであり、通常運転時には、圧縮機12、放熱器13の電動冷却フ

ファン13a、および電動送風機16、20が作動状態となる。そして、第2蒸発器19入口側の絞り機構18は所定の絞り開度状態に制御され、逆に第2蒸発器19出口側の絞り機構39は全開状態に制御される。

[0156] これにより、第1蒸発器15ではエジェクタ14を通過して減圧された低压冷媒が蒸発するので、第1蒸発器15の冷却(吸熱)作用によって電動送風機16の送風空気を冷却し、車室内を冷房する。これと同時に、第2蒸発器19では絞り機構18を通過して減圧された低压冷媒が蒸発するので、第2蒸発器19の冷却(吸熱)作用によって電動送風機20の送風空気を冷却し、冷蔵庫内を冷却する。以上により、通常運転時には車室内の冷房と冷蔵庫内の冷却を同時に行うことができる。

[0157] 一方、温度センサ22の検出温度がフロスト判定温度よりも低下すると、制御装置21が除霜・冷却運転モードを実行するするために各機器を次のように制御する。

[0158] すなわち、圧縮機12、放熱器用の冷却ファン13aおよび第1蒸発器用の電動送風機16をそれぞれ作動状態に維持したまま、第2蒸発器用の電動送風機20を停止状態にする。これと同時に、第2蒸発器19入口側の絞り機構18は全開状態に制御され、逆に第2蒸発器19出口側の絞り機構39は所定の絞り開度状態に制御される。

[0159] これにより、放熱器13出口側の液相冷媒が高温高压状態のまま第2蒸発器19に流入して第2蒸発器19の除霜を行う。高压冷媒は第2蒸発器19で放熱して中温の高压状態となる。そして、この高压冷媒は第2蒸発器19を通過した後に絞り機構39で減圧され、低温低压の気液2相状態となる。

[0160] この低压冷媒はエジェクタ14の冷媒吸引口14c部分を通過して第1蒸発器15に流入する。この冷媒吸引口14cからの吸引側低压冷媒とエジェクタ14のノズル部14a通過後の低压冷媒とが合流して第1蒸発器15に流入し、第1蒸発器15の冷却(吸熱)作用を発揮できる。

[0161] 従って、第16実施形態によると、第2蒸発器19の除霜運転を行うと同時に、第1蒸発器15では冷房作用を発揮できる。図22は第16実施形態による除霜・冷却運転モード時のサイクル挙動を示すモリエル線図である。

[0162] (第17実施形態)

第15実施形態(図17)では、図19に示すように高压高温冷媒を用いて第1、第2蒸

発器15、19の除霜を行うようにしているが、第17実施形態(図23)では、図26に示すように低圧高温冷媒を第1、第2蒸発器15、19の除霜を行う。

- [0163] これに伴って、第17実施形態では、全開機能を持たない可変絞り機構181を第2蒸発器19の入口部に設けている。図24はこの可変絞り機構181の具体例を示すもので、絞り開度が小さい第1絞り穴181aと、この第1絞り穴181aよりも絞り開度が大きい第2絞り穴181bとを可動板部材181cに並列に開口している。
- [0164] そして、この可動板部材181cを分岐通路17の横断方向(冷媒流れ方向aと直交方向)に移動可能に配置し、この可動板部材181cをサーボモータ等により構成される電気式アクチュエータ181dにより駆動するようになっている。
- [0165] 通常運転時には可動板部材181cを図24(a)に示す位置に移動させ、第1絞り穴181aを分岐通路17中に位置させ、これに対し、除霜運転時には可動板部材181cを図24(b)に示す位置に移動させ、第2絞り穴181bを分岐通路17中に位置させるようになっている。
- [0166] 次に、第17実施形態の作動を説明する。図25は第17実施形態の各種機器の作動をまとめて示すものであり、通常運転時には、圧縮機12、放熱器用冷却ファン13a及び蒸発器用送風機16を作動させ、かつ、シャット機構31を全開状態にする。
- [0167] 更に、可変絞り機構181ではECU21により電気式アクチュエータ181dを制御して、可動板部材181cを図24(a)に示す位置に移動させ、第1絞り穴181aを分岐通路17中に位置させる。
- [0168] これにより、通常運転時には第1絞り穴181aによる絞り開度:小の状態が設定され、この第1絞り穴181aにて減圧された低圧冷媒が第2蒸発器19に流入して第2蒸発器19の冷却(吸熱)作用が発揮される。
- [0169] 一方、全開状態のシャット機構31を通して高圧冷媒がエジェクタ14に流入してノズル部14aで減圧され、このノズル部14aで減圧された低圧冷媒および第2蒸発器19を通過して冷媒吸引口14cに吸引された低圧冷媒が第1蒸発器15に流入して、第1蒸発器15の冷却(吸熱)作用が発揮される。
- [0170] 以上により、第1、第2蒸発器15、19の冷却(吸熱)作用の組み合わせによって電動送風機16の送風空気を冷却し、冷却ユニット37の冷却対象空間を冷却できる。す

なわち、通常の冷却運転が実行される。

- [0171] 一方、温度センサ22の検出温度がフロスト判定温度よりも低下すると、制御装置21が除霜運転を実行するために各機器を次のように制御する。
- [0172] すなわち、圧縮機12を作動状態に維持し、放熱器用冷却ファン13a及び蒸発器用送風機16をともに停止させ、かつ、シャット機構31を全閉状態にする。更に、可変絞り機構181ではECU21により電気式アクチュエータ181dを制御して、可動板部材181cを図24(b)に示す位置に移動させ、第2絞り穴181bを分岐通路17中に位置させる。これにより、第2絞り穴181bによる絞り開度:大の状態が設定される。
- [0173] 除霜運転時には、放熱器冷却ファン13aの停止により放熱器13での冷媒の放熱が実質的に停止されるので、圧縮機12吐出側の冷媒が高温高压の気相状態のまま放熱器13を通過して可変絞り機構181の入口側に到達する。ここで、除霜運転時にはシャット機構31を全閉状態にするので、圧縮機12吐出側の気相冷媒の全量が可変絞り機構181に流入する。
- [0174] 可変絞り機構181では、第1絞り穴181aよりも絞り開度が大きい第2絞り穴181bによって減圧作用を発揮する。この減圧作用にて、高温高压の気相冷媒は低压高温の気相冷媒となり、この低压高温の気相冷媒はまず第2蒸発器19内に流入して、第2蒸発器19の除霜を行う。
- [0175] この低压高温の気相冷媒は、第2蒸発器19およびエジェクタ14を通過した後に、第1蒸発器15内に流入して、第1蒸発器15の除霜を行う。第1蒸発器15を通過した冷媒は気液分離器35内で気液分離され、この気液分離器35内の気相冷媒が圧縮機12に吸入され、再度圧縮される。
- [0176] 図26は第17実施形態の除霜運転時のサイクル挙動を示すモリエル線図である。第17実施形態では、シャット機構31の全閉により高温高压の気相冷媒の全量を可変絞り機構181で減圧した後に、第2蒸発器19に流入させる。そして、第2蒸発器19通過後の冷媒を第1蒸発器15に流入させる。これにより、第2蒸発器19および第1蒸発器15の除霜を低压高温冷媒を用いて定常的に行うことができる。
- [0177] なお、可変絞り機構181は、通常運転時には放熱器13で凝縮した液相冷媒を減圧するのに対し、除霜運転時には圧縮機12吐出側の気相冷媒を減圧することにな

る。気相冷媒は液相冷媒に比較して密度が大幅に小さいので、可変絞り機構181の除霜運転時の絞り開度を通常運転時よりも大きくして、除霜運転時のサイクル循環冷媒流量を確保できるようにしている。

[0178] なお、第17実施形態では、シャット機構31を全開、全閉の開閉弁タイプとしているが、シャット機構31を連続的に通路面積を調整可能な流量調整タイプの弁機構とし、除霜運転時にエジェクタ14側へ所定流量の高温気相冷媒を流入させるようにしてもよい。また、通常運転時にエジェクタ14側への冷媒流量を流量調整タイプのシャット機構31で調整するようにしてもよい。このようにシャット機構31を流量調整タイプの弁機構として構成してもよいことは他の実施形態におけるシャット機構についても同様である。

[0179] (第18実施形態)

図27は第18実施形態であり、第17実施形態(図23)のシャット機構31を廃止して、エジェクタ14の上流部を放熱器13の出口部に直接接続している。第18実施形態の他の点は第17実施形態と同じである。従って、図25において、シャット機構31の開閉がなくなるだけで、その他の各機器の通常運転時と除霜運転時との作動切替は図25に示す通りである。

[0180] 第18実施形態によると、除霜運転時に放熱器13を通過した高温高圧の気相冷媒のうち所定割合の高温気相冷媒が可変絞り機構181で減圧されて低圧の高温気相冷媒となり、この低圧の高温気相冷媒が第2蒸発器19に流入して第2蒸発器19の除霜を行う。

[0181] これと同時に、放熱器13を通過した高温高圧の気相冷媒の残部はエジェクタ14に流入し減圧されるので、低圧の高温気相冷媒となる。この低圧の高温気相冷媒と、第2蒸発器19通過後の低圧気相冷媒とがエジェクタ14で合流し、この合流後の低圧高温気相冷媒が第1蒸発器15に流入して、第1蒸発器15の除霜を行う。

[0182] 第18実施形態では、エジェクタ14を通過して減圧された低圧の高温気相冷媒が第1蒸発器15に直接流入するので、第17実施形態に比較して第1蒸発器15に流入する気相冷媒の温度(熱量)を高めて、第1蒸発器15の除霜能力を高めることができる。

[0183] (第19実施形態)

図28は第19実施形態であり、第17実施形態(図23)に対して、放熱器13のバイパス通路40と、このバイパス通路40のシャット機構41と、放熱器13の出口部のシャット機構42とを追加している。シャット機構41とシャット機構42は並列配置されている。

[0184] 図29は第19実施形態における各機器の通常運転時と除霜運転時との作動切替を示す。第19実施形態によると、通常運転時にはシャット機構31とシャット機構42が全開状態となり、一方、シャット機構41が全閉状態となってバイパス通路40を遮断する。これにより、通常運転時は第17実施形態と同じ作動が行われる。

[0185] これに対し、除霜運転時には、シャット機構31とシャット機構42が全閉状態となり、一方、シャット機構41が全開状態になってバイパス通路40を開通させる。これにより、圧縮機12の高圧高温の吐出気相冷媒がバイパス通路40を通過して放熱器13をバイパスして流れる。

[0186] この放熱器13をバイパスする高圧高温の吐出気相冷媒の全量が可変絞り機構181で減圧されて低圧の高温気相冷媒となる。この低圧の高温気相冷媒が第2蒸発器19→エジェクタ14→第1蒸発器15の順に流れて、第2蒸発器19および第1蒸発器15の除霜を行う。

[0187] そして、第19実施形態では、除霜運転時に放熱器13の出口部のシャット機構42を全閉した状態にて放熱器冷却ファン13aを作動状態に維持するので、放熱器13にて圧縮機12の吐出気相冷媒の一部を外気により冷却して凝縮させ、放熱器13内部に液相冷媒を溜め込むことができる。このため、除霜運転時に気液分離器35内に溜まる液相冷媒の量を減少できるので、気液分離器35のタンク容量を縮小できる利点がある。

[0188] (第20実施形態)

図30は第20実施形態であり、第19実施形態(図28)におけるシャット機構31を廃止したものである。従って、第20実施形態は、シャット機構31を廃止した点は第18実施形態(図27)のサイクル構成と同じである。そのため、第20実施形態は第18実施形態と第19実施形態とを組み合わせた作用効果を発揮できる。

[0189] (第21実施形態)



図31は第21実施形態であり、3台以上の蒸発器を組み合わせたサイクル構成である。第21実施形態は第17実施形態(図23)のサイクル構成を基礎とし、これに第2分岐通路25を追加している。この第2分岐通路25は第3実施形態(図4)と同様のものであり、第1分岐通路17の可変絞り機構181の上流側で分岐され、第1蒸発器15の出口側に接続される。

[0190] 第2分岐通路25の上流側に可変絞り機構182を設け、この可変絞り機構182の下流側に第3蒸発器27を設けている。可変絞り機構182は、図24に示す可変絞り機構181と同様に、絞り開度が小さい第1絞り穴と、この第1絞り穴よりも絞り開度が大きい第2絞り穴とを可動板部材に並列に開口した構成になっている。

[0191] これにより、可変絞り機構182は、通常運転時には第1絞り穴による絞り開度:小の状態を設定し、除霜運転時には第2絞り穴による絞り開度:大の状態を設定できるようになっている。

[0192] 第3蒸発器27は電動送風機28とともに独立の冷却ユニット43を構成している。第21実施形態では第1の冷却ユニット37により第1冷蔵庫の庫内空間(冷却対象空間)を0℃以下の低温に冷却し、また、第2の冷却ユニット43により第2冷蔵庫の庫内空間(冷却対象空間)を0℃以下の低温に冷却するようになっている。

[0193] ここで、第3蒸発器27の出口側は第1蒸発器15の出口側に接続されるので、第3蒸発器27の冷媒蒸発圧力(冷媒蒸発温度)は第1蒸発器15と同等になる。従って、第2の冷却ユニット43の冷却温度は第1の冷却ユニット37の冷却温度より高い。

[0194] 第2の冷却ユニット43では、電動送風機28の送風空気を第3蒸発器27により冷却して、その冷却空気を冷却対象空間に吹き出すようになっている。ここで、第2の冷却ユニット43の冷却温度も0℃以下の低温であるので、第3蒸発器27においても除霜の必要性がある。

[0195] 第3蒸発器27近傍には温度センサ22aが設置され、第3蒸発器27近傍の温度を温度センサ22aにより検出し、その検出信号がECU21に入力される。ECU21では、第1の冷却ユニット37の温度センサ22および第2の冷却ユニット43の温度センサ22aの検出温度に基づいて除霜運転の指令を出す。

[0196] 図32は第21実施形態における各機器の通常運転時と除霜運転時との作動切替を

示す。除霜運転時には、圧縮機12の吐出側の気相冷媒が高温高压状態のまま放熱器13を通過し、可変絞り機構181、182でそれぞれ減圧されて、低圧の高温気相冷媒となる。第1分岐通路17の低圧の高温気相冷媒が第2蒸発器19→第1蒸発器15の順に流れて、この両蒸発器19、15の除霜を行う。これと同時に、第2分岐通路25の低圧の高温気相冷媒が第3蒸発器27に流入して、第3蒸発器27の除霜を行う。

[0197] なお、第21実施形態では、エジェクタ14の上流側にシャット機構31を設け、除霜運転時にはこのシャット機構31を全閉するようにしているが、このシャット機構31を廃止してもよい。すなわち、第18実施形態(図27)のサイクル構成において、可変絞り機構182および第3蒸発器27を有する第2分岐通路25を組み合わせるようにしてもよい。

[0198] (第22実施形態)

図33は第22実施形態であり、第19実施形態(図28)のサイクル構成において、可変絞り機構182および第3蒸発器27を有する第2分岐通路25を組み合わせるようにしたものである。

[0199] なお、図33では、エジェクタ14の上流側にシャット機構31を設け、除霜運転時にはこのシャット機構31を全閉するようにしているが、このシャット機構31を第20実施形態(図30)のように廃止してもよい。

[0200] (第23実施形態)

図34は第23実施形態であり、第5実施形態(図6)のように、第1蒸発器15の上流部に専用の絞り機構30を追加し、これに伴って、エジェクタ14をこの絞り機構30と並列に配置するサイクル構成を採用している。第23実施形態では、このようなエジェクタ並列配置のサイクル構成において、第17実施形態(図23)における冷却ユニット37、シャット機構31、および可変絞り機構181を組み合わせている。

[0201] 第23実施形態における通常運転時と除霜運転時の各機器の作動切替は、第17実施形態と同じであり、図25のように各機器の作動切替を行えばよい。

[0202] なお、図34では、エジェクタ14の上流側にシャット機構31を設け、除霜運転時にはこのシャット機構31を全閉するようにしているが、このシャット機構31を廃止してもよい。

[0203] (第24実施形態)

図35は第24実施形態であり、第19実施形態(図28)においてエジェクタ並列配置のサイクル構成を採用している。第24実施形態における通常運転時と除霜運転時の各機器の作動切替は、第19実施形態と同じであり、図29のように各機器の作動切替を行えばよい。

[0204] なお、第24実施形態においても、エジェクタ14上流側のシャット機構31を廃止してよい。

[0205] (第25実施形態)

図36は第25実施形態であり、第21実施形態(図31)においてエジェクタ並列配置のサイクル構成を採用したものである。なお、第25実施形態においても、エジェクタ14上流側のシャット機構31を廃止してよい。

[0206] (第26実施形態)

図37は第26実施形態であり、第22実施形態(図33)においてエジェクタ並列配置のサイクル構成を採用したものである。なお、第26実施形態においても、エジェクタ14上流側のシャット機構31を廃止してよい。

[0207] (他の実施形態)

なお、本発明は上述の実施形態に限定されることなく、以下述べるごとく種々変形可能である。

[0208] (1) 上述の実施形態では、第2蒸発器19、第3蒸発器27近傍の空気温度を温度センサ22、22aにより検出して除霜運転を自動的に行うようにしているが、これは具体的な一例を示すにすぎず、除霜運転の自動制御は種々変形できる。例えば、第2、第3蒸発器19、27近傍の空気温度の代わりに、第2、第3蒸発器19、27の表面温度を温度センサ22、22aにより検出して、除霜運転の自動制御を行うようにしてもよい。

[0209] また、第2、第3蒸発器19、27近傍の冷媒通路内に冷媒温度を検出する冷媒温度センサを設け、第2、第3蒸発器19、27近傍の冷媒温度に基づいて除霜運転の自動制御を行うようにしてもよい。

[0210] また、第2、第3蒸発器19、27近傍の冷媒温度と冷媒圧力は相関関係があるから、第2、第3蒸発器19、27近傍の冷媒圧力を検出する冷媒圧力センサを設け、第2、

第3蒸発器19、27近傍の冷媒圧力に基づいて除霜運転の自動制御を行うようにしてもよい。

[0211] 更に、上記のごとき温度センサ22、22aや冷媒圧力センサを廃止して、ECU21のタイマー機能にてサイクルの起動後に、所定の時間間隔で除霜運転を所定時間のみ自動的に行うようにしてもよい。

[0212] (2)図2では、全開機能付き絞り機構18として、固定絞りを構成する絞り穴18aと、分岐通路17を全開するための全開用穴部18bとを開口した可動板部材18cを電気式アクチュエータ18dにより駆動する形式のものを図示しているが、全開機能付き絞り機構18として、弁体開度をサーボモータ等の電気式アクチュエータにより連続的に変化させる電気式膨張弁を用い、第2蒸発器19の除霜時にはこの電気式膨張弁を全開させるようにしてもよい。

(3)図24では、可変絞り機構181として、絞り開度が小さい第1絞り穴181aと、この第1絞り穴181aよりも絞り開度が大きい第2絞り穴181bとを並列に開口した可動板部材181cを電気式アクチュエータ181dにより駆動する具体例を図示しているが、この可変絞り機構181として絞り開度を連続的に調整できる弁機構を使用してもよい。

[0213] (4)第1実施形態等では本発明を車両用空調冷蔵装置に適用した例を示したが、冷媒蒸発温度が高温側となる第1蒸発器15と冷媒蒸発温度が低温側となる第2蒸発器19の両方をともに冷蔵庫内の冷却に用いてもよい。つまり、冷媒蒸発温度が高温側となる第1蒸発器15により冷蔵庫内の冷蔵室を冷却し、冷媒蒸発温度が低温側となる第2蒸発器19により冷蔵庫内の冷凍室を冷却するようにしてもよい。

[0214] (5)第14実施形態(図15)等では、第1蒸発器15と第2蒸発器19とにより1つの冷却ユニット37を構成し、この冷却ユニット37により1つの冷蔵庫内を冷却する例を示したが、第1蒸発器15と第2蒸発器19を別々の冷蔵庫に配置して、第1蒸発器15と第2蒸発器19により別々の冷蔵庫を冷却するようにしてもよい。

[0215] (6)第14実施形態(図15)等では、第1蒸発器15の出口側に気液分離器35を配置する例を示しているが、放熱器13の出口側にも気液分離器(レシーバ)を配置し、そして、通常運転時に第1蒸発器15の出口冷媒が所定の過熱度を持つようにサイクル冷媒流量を制御すれば、通常運転時には気液分離器35が過熱ガス冷媒の通路

となる。従って、気液分離器35は除霜運転時のみに冷媒の気液を分離して液相冷媒を溜める役割を果たすことになる。

[0216] (7) 上述の実施形態では、冷媒の種類を特定しなかったが、冷媒はフロン系、HC系の代替フロン、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)など蒸気圧縮式冷凍サイクルに適用できるものであればよい。

[0217] なお、ここでフロンとは炭素、フッ素、塩素、水素からなる有機化合物の総称であり、冷媒として広く使用されているものである。フロン系冷媒には、HCFC(ハイドロ・クロロ・フルオロ・カーボン)系冷媒、HFC(ハイドロ・フルオロ・カーボン)系冷媒等が含まれており、これらはオゾン層を破壊しないため代替フロンと呼ばれる冷媒である。

[0218] また、HC(炭化水素)系冷媒とは、水素、炭素を含み、自然界に存在する冷媒物質のことである。このHC系冷媒には、R600a(イソブタン)、R290(プロパン)などがある。

[0219] (8) 上述の第1～第12実施形態では、いずれも気液分離器を用いていない構成例を示したが、放熱器13の下流側に冷媒の気液分離を行って液冷媒のみを下流側に流出するレシーバを配置してもよい。また、第13実施形態以降に示す気液分離器35を第1～第12実施形態の圧縮機12の吸入側に配置して、圧縮機12に気相冷媒のみを吸入させるようにしてもよい。

[0220] (9) 上述の実施形態では、圧縮機12として可変容量型圧縮機を用い、この可変容量型圧縮機12の容量をECU21により制御して、圧縮機12の冷媒吐出能力を制御するようにしているが、圧縮機12として固定容量型圧縮機を用い、この固定容量型圧縮機12の作動を電磁クラッチによりオンオフ制御し、圧縮機12のオンオフ作動の比率を制御して、圧縮機12の冷媒吐出能力を制御するようにしてもよい。

[0221] また、圧縮機12として電動圧縮機を用いる場合は、電動圧縮機12の回転数制御により冷媒吐出能力を制御できる。

[0222] (10) 上述の実施形態において、エジェクタ14として、第1蒸発器15の出口冷媒過熱度などを検知してエジェクタ14のノズル14aの冷媒流路面積、つまり流量を調節する可変流量型のエジェクタを使用すれば、ノズル14aから噴出する冷媒圧力(吸引す

る気相冷媒の流量)を制御することができる。

- [0223] (11) 上述の実施形態では各蒸発器を利用側熱交換器である室内熱交換器として  
いる。しかし、上述の実施形態の構成は、非利用側熱交換器あるいは熱源側熱交換  
器と呼ばれる室外熱交換器を上述の各蒸発器とするサイクルにも適用されうる。例え  
ば、各蒸発器を室外熱交換器とし、凝縮器を室内熱交換器とする暖房用の冷凍サイ  
クル、あるいは凝縮器により水を加熱する温水供給用の冷凍サイクルといったヒート  
ポンプと呼ばれるサイクルにも、上述の実施形態は適用されうる。

## 請求の範囲

- [1] 冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、  
前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、  
前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、  
冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、  
前記エジェクタ(14)の上流側で冷媒流れを分岐して、この冷媒流れを前記冷媒吸引口(14c)に導く第1分岐通路(17)と、  
前記第1分岐通路(17)に配置され、冷媒を減圧膨張させる第1絞り手段(18)と、  
前記第1分岐通路(17)において、前記第1絞り手段(18)よりも下流側に配置される第2蒸発器(19)とを備え、  
前記第2蒸発器(19)の冷媒蒸発圧力は前記第1蒸発器(15)の冷媒蒸発圧力よりも低くなっており、  
前記第1絞り手段(18)は、前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記第1分岐通路(17)を全開する全開機能付きの構成になっていることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [2] 冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、  
前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、  
前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、  
冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、  
前記エジェクタ(14)の上流側で冷媒流れを分岐して、この冷媒流れを前記冷媒吸引口(14c)に導く第1分岐通路(17)と、  
前記第1分岐通路(17)に配置され、冷媒を減圧膨張させる第1絞り手段(18)と、  
前記第1分岐通路(17)において、前記第1絞り手段(18)よりも下流側に配置される第2蒸発器(19)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒を直接前記第2蒸発器(19)に導入するバイパス通路(23)と、

前記バイパス通路(23)に設けられたシャット機構(24)とを備え、

前記第2蒸発器(19)の冷媒蒸発圧力は前記第1蒸発器(15)の冷媒蒸発圧力よりも低くなっており、

前記シャット機構(24)は、前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記バイパス通路(23)を開放状態にする常閉式の構成になっていることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[3] 冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、

前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、

冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、

前記エジェクタ(14)の上流側で冷媒流れを分岐して、この冷媒流れを前記冷媒吸引口(14c)に導く第1分岐通路(17)と、

前記第1分岐通路(17)に配置され、冷媒を減圧膨張させる第1絞り手段(180)と、

前記第1分岐通路(17)において、前記第1絞り手段(180)よりも下流側に配置される第2蒸発器(19)と、

前記第1絞り手段(180)をバイパスするバイパス通路(33)と、

前記バイパス通路(33)に設けられたシャット機構(34)とを備え、

前記第2蒸発器(19)の冷媒蒸発圧力は前記第1蒸発器(15)の冷媒蒸発圧力よりも低くなっており、

前記シャット機構(34)は、前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記バイパス通路(33)を開放状態にする常閉式の構成になっていることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[4] 前記第1蒸発器(15)と同じ温度帯で冷媒を蒸発させて冷却能力を発揮する第3蒸発器(27)を備えていることを特徴とする請求項1に記載のエジェクタ式冷凍サイクル



装置。

- [5] 前記第1分岐通路(17)のうち、前記第1絞り手段(18、180)の上流部位から冷媒流れを分岐し、この冷媒流れを前記第1蒸発器(15)の冷媒流出側と前記圧縮機(12)の吸入側との間に合流させる第2分岐通路(25)と、  
前記第2分岐通路(25)に配置され、冷媒を減圧する第2絞り手段(26)とを備え、  
前記第2分岐通路(25)において、前記第2絞り手段(26)よりも下流側に前記第3蒸発器(27)を配置したことを特徴とする請求項4に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [6] 前記第1蒸発器(15)は前記エジェクタ(14)の冷媒流出側に接続されることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [7] 前記放熱器(13)の冷媒流出側と前記第1蒸発器(15)の冷媒流入側との間に第3絞り手段(30)を設け、前記エジェクタ(14)を前記第3絞り手段(30)と並列に設けることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [8] 前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記エジェクタ(14)の上流部をシャットするシャット機構(31)を備えることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [9] 前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記放熱器(13)の上流部をシャットするシャット機構(32)を備えることを特徴とする請求項2に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [10] 冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、  
前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、  
前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、  
前記エジェクタ(14)から流出した冷媒を蒸発させる第1蒸発器(15)と、  
前記第1蒸発器(15)から流出した冷媒の気液を分離して液相冷媒を溜めるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(12)の吸入側に導出する気液分離器(35)と、  
前記気液分離器(35)の液相冷媒の出口部を前記冷媒吸引口(14c)に接続する

分岐通路(36)と、

前記分岐通路(36)に配置され、前記気液分離器(35)から流出した前記液相冷媒を減圧膨張させる絞り手段(180)と、

前記分岐通路(36)において、前記絞り手段(180)よりも下流側に配置される第2蒸発器(19)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒を直接前記第2蒸発器(19)に導入するバイパス通路(23)と、

前記バイパス通路(23)に設けられたシャット機構(24)とを備え、

前記第2蒸発器(19)の冷媒蒸発圧力は前記第1蒸発器(15)の冷媒蒸発圧力よりも低くなっており、

前記シャット機構(24)は、前記第2蒸発器(19)の除霜時に前記バイパス通路(23)を開放状態にする常閉式の構成になっていることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[11] 冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、

前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、

前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、

冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、

冷媒流出側が前記冷媒吸引口(14c)に接続される第2蒸発器(19)と、

前記第1蒸発器(15)の冷媒流出側に配置される第1絞り機構(38)と、

前記第2蒸発器(19)の冷媒流入側に設けられる第2絞り機構(18)と、

前記第1絞り機構(38)および前記第2絞り機構(18)の開度を制御して、前記第1蒸発器(15)および前記第2蒸発器(19)にて低圧冷媒が蒸発する通常運転モードと、前記圧縮機(12)の吐出側の高圧高温冷媒を前記第2蒸発器(19)および前記第1蒸発器(15)の両方に導入して、前記両蒸発器(15、19)の除霜を行う除霜運転モードとを切り替える制御手段(21)とを備えることを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル装置。

- [12] 前記除霜運転モード時に、前記第1絞り機構(38)を所定絞り開度の状態とし、前記第2絞り機構(18)を全開状態とすることを特徴とする請求項11に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [13] 冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、  
前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、  
前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14c)を有するエジェクタ(14)と、  
冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、  
冷媒流出側が前記冷媒吸引口(14c)に接続される第2蒸発器(19)と、  
前記第2蒸発器(19)の冷媒流入側に設けられる第1絞り機構(18)と、  
前記第2蒸発器(19)の冷媒流出側に設けられる第2絞り機構(39)と、  
前記第1絞り機構(18)および前記第2絞り機構(39)の開度を制御して、前記第1蒸発器(15)および前記第2蒸発器(19)にて低圧冷媒が蒸発する通常運転モードと、  
前記第2蒸発器(19)の除霜を行うと同時に前記第1蒸発器(15)が冷却機能を発揮する除霜・冷却運転モードとを切り替える制御手段(21)とを備え、  
前記除霜・冷却運転モード時には、前記圧縮機(12)の吐出側の高圧高温冷媒を前記第2蒸発器(19)に導入して前記第2蒸発器(19)の除霜を行うとともに、前記第2蒸発器(19)を通過した高圧冷媒を前記第2絞り機構(39)により減圧し、この減圧後の低圧冷媒を前記第1蒸発器(15)に導入することにより、前記第1蒸発器(15)が冷却機能を発揮することを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [14] 前記除霜・冷却運転モード時に、前記第1絞り機構(18)を全開状態とし、前記第2絞り機構(39)を所定絞り開度の状態とすることを特徴とする請求項13に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [15] 冷媒を吸入し圧縮する圧縮機(12)と、  
前記圧縮機(12)から吐出された高圧冷媒の放熱を行う放熱器(13)と、  
前記放熱器(13)下流側の冷媒を減圧膨張させるノズル部(14a)、および前記ノズル部(14a)から噴出する高い速度の冷媒流により冷媒が吸引される冷媒吸引口(14

c)を有するエジェクタ(14)と、

冷媒流出側が前記圧縮機(12)の吸入側に接続される第1蒸発器(15)と、

冷媒流出側が前記冷媒吸引口(14c)に接続される第2蒸発器(19)と、

前記第2蒸発器(19)の冷媒流入側に設けられる絞り機構(181)と、

前記放熱器(13)で冷媒が放熱する状態を設定して、前記第1蒸発器(15)および前記第2蒸発器(19)にて低圧冷媒が蒸発する通常運転モードと、前記放熱器(13)で冷媒が放熱しない状態を設定して、前記第1蒸発器(15)および前記第2蒸発器(19)の両方の除霜を行う除霜運転モードとを切り替える制御手段(21)とを備え、

前記除霜運転モード時には、前記圧縮機(12)の吐出側の冷媒が高圧高温状態のまま前記絞り機構(181)に流入して減圧され、前記絞り機構(181)通過後の低圧の高温気相冷媒を前記第1蒸発器(15)および前記第2蒸発器(19)の両方に導入することを特徴とするエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[16] 前記絞り機構(181)の前記通常運転モード時の開度よりも前記除霜運転モード時の開度を大きくすることを特徴とする請求項15に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[17] 前記放熱器(13)に冷却空気を送風する送風手段(13a)を設け、前記除霜運転モード時には、前記送風手段(13a)を停止状態にすることを特徴とする請求項11、12、15、16のいずれか1つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

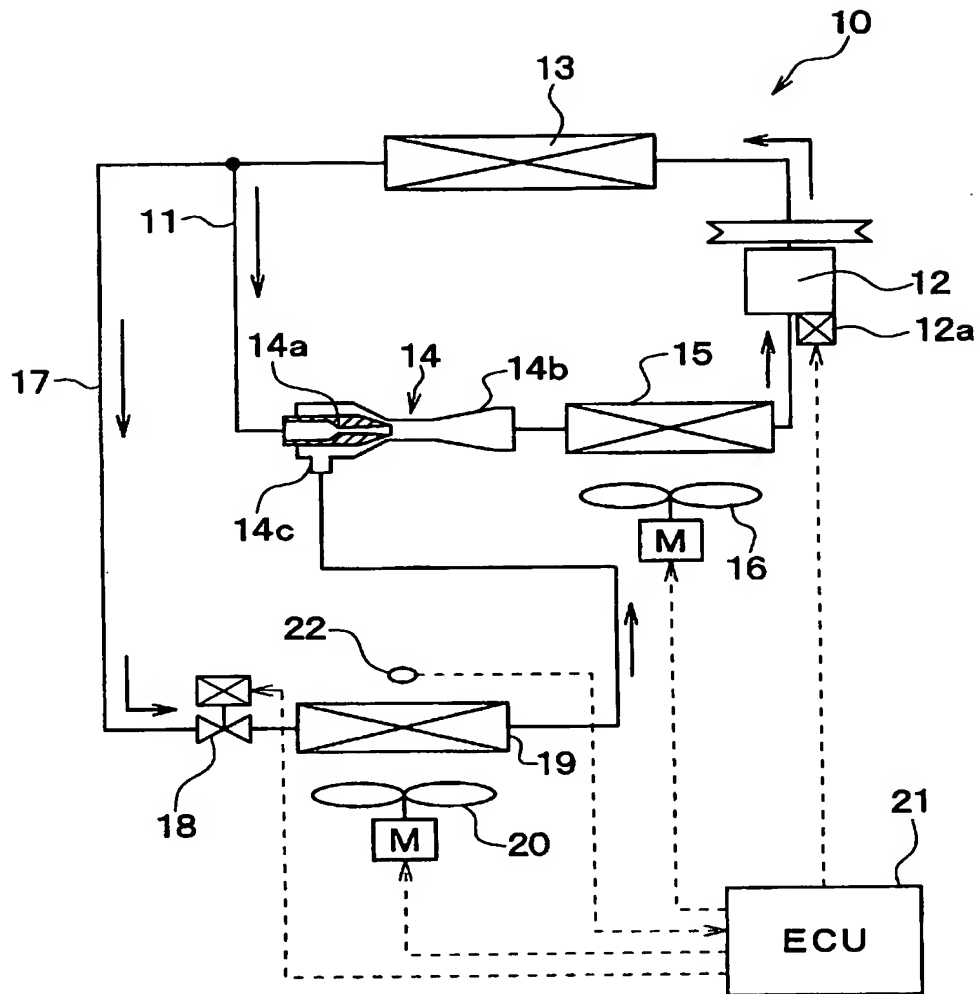
[18] 前記放熱器(13)の冷媒通路をバイパスする放熱器バイパス通路(40)と、  
前記放熱器バイパス通路(40)に設けられたバイパス用シャット機構(41)とを備え、  
前記除霜運転モード時には前記バイパス用シャット機構(41)を開状態にすることにより、前記圧縮機(12)の吐出側の高圧高温冷媒を前記放熱器バイパス通路(40)を通して前記絞り機構(181)に導入することを特徴とする請求項15または16に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[19] 前記放熱器(13)の冷媒出口部に放熱器用シャット機構(42)を前記第1開閉弁(41)と並列に設けるとともに、前記放熱器(13)に冷却空気を送風する送風手段(13a)を設け、

前記除霜運転モード時には前記バイパス用シャット機構(41)を開状態にするとともに

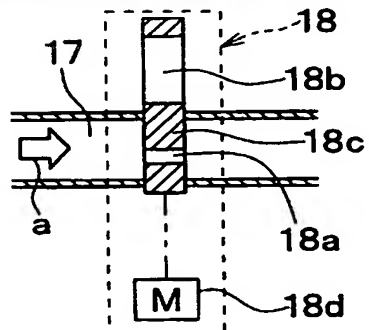
- に、前記放熱器用シャット機構(42)を閉状態にし、かつ、前記送風手段(13a)を作動状態にすることを特徴とする請求項18に記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [20] 前記エジェクタ(14)の上流側通路にエジェクタ用シャット機構(31)を設け、前記除霜運転モード時および前記除霜・冷却運転モード時には前記エジェクタ用シャット機構(31)により前記エジェクタ(14)の上流側通路を閉状態にすることを特徴とする請求項11, 12, 15, 16のいずれか1つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。
- [21] 前記第1蒸発器(15)の冷媒流出側に、冷媒の気液を分離して液相冷媒を溜め、気相冷媒を前記圧縮機(12)の吸入側に流出する気液分離器(35)を備えることを特徴とする請求項1-3、10-12、15、16のいずれか1つに記載のエジェクタ式冷凍サイクル装置。

[図1]

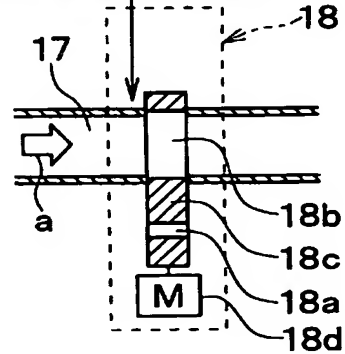


[図2]

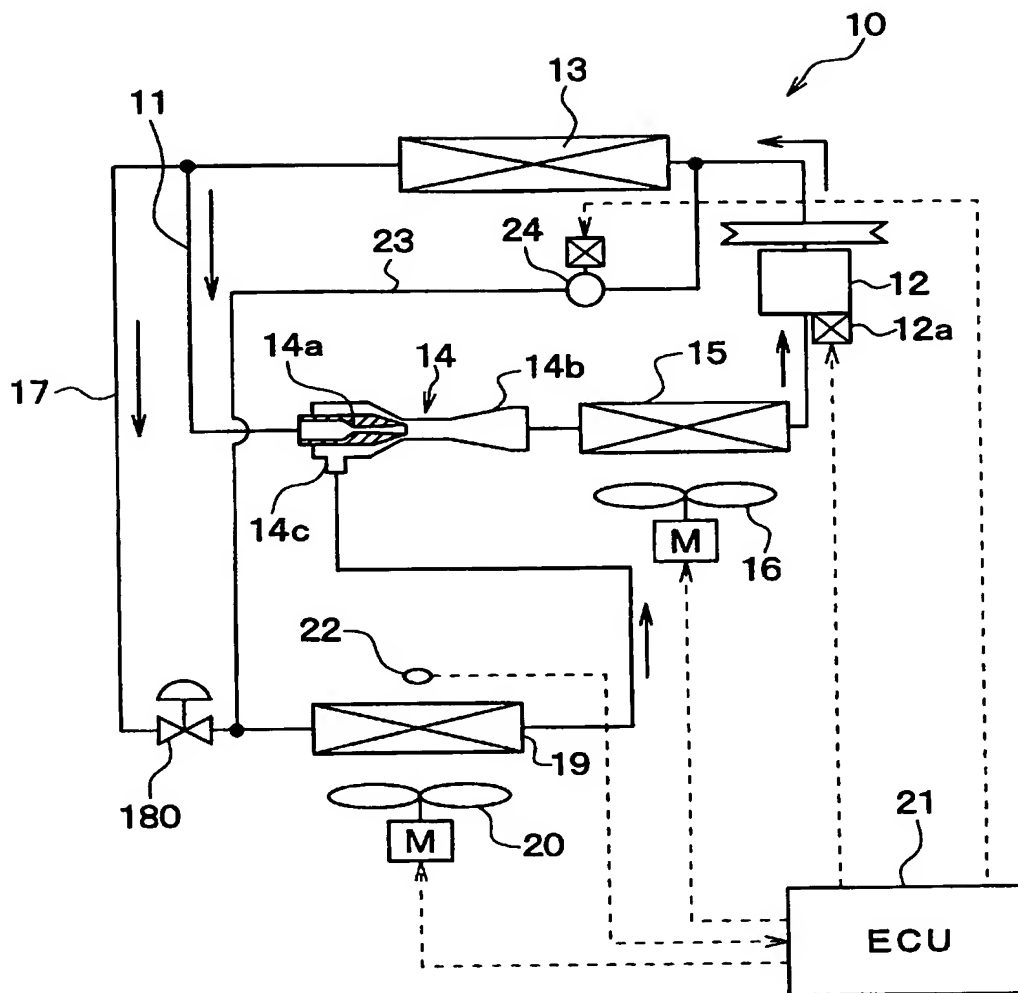
(a) 通常時 (固定絞り)



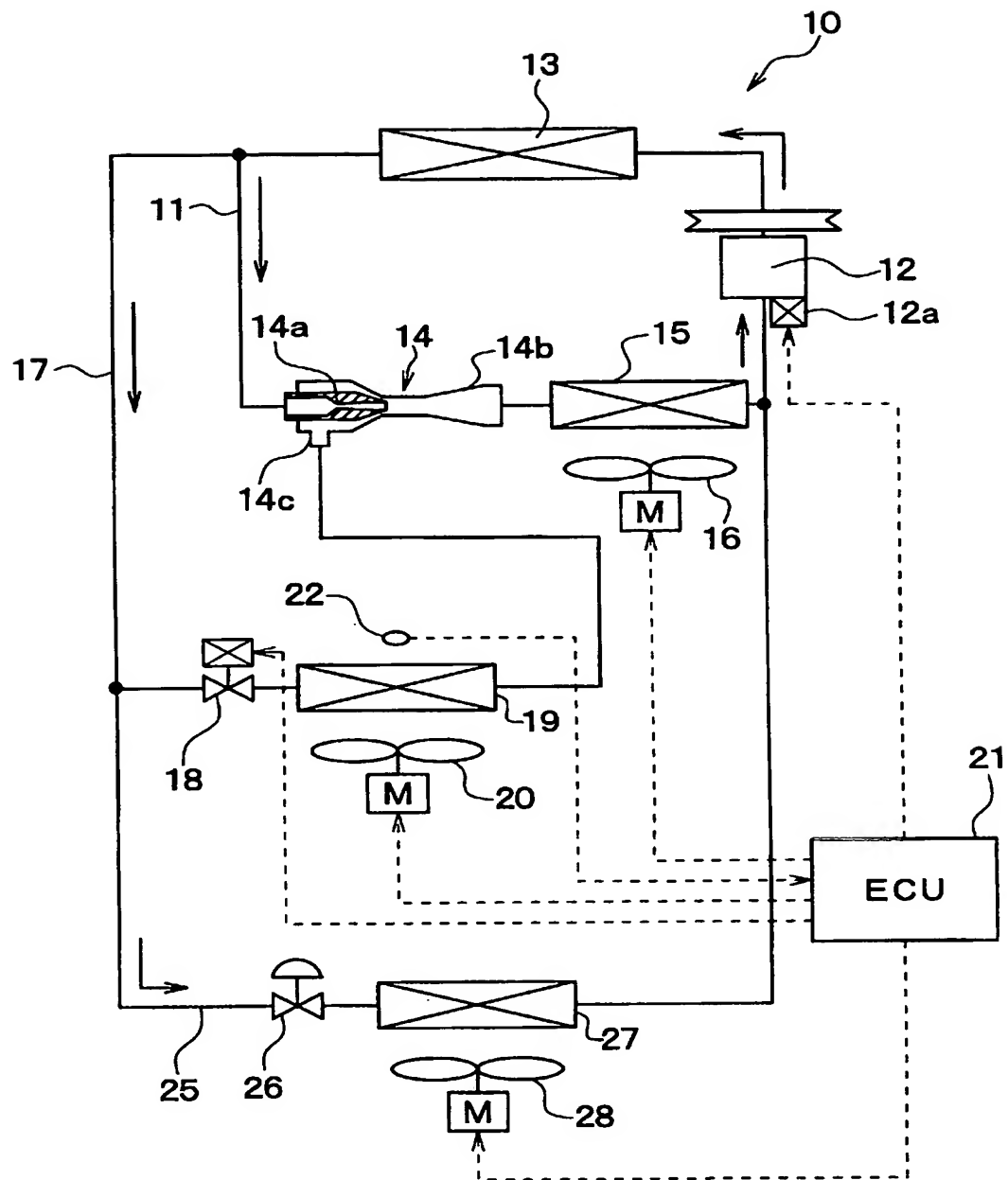
(b) 除霜時 (全開時)



[図3]

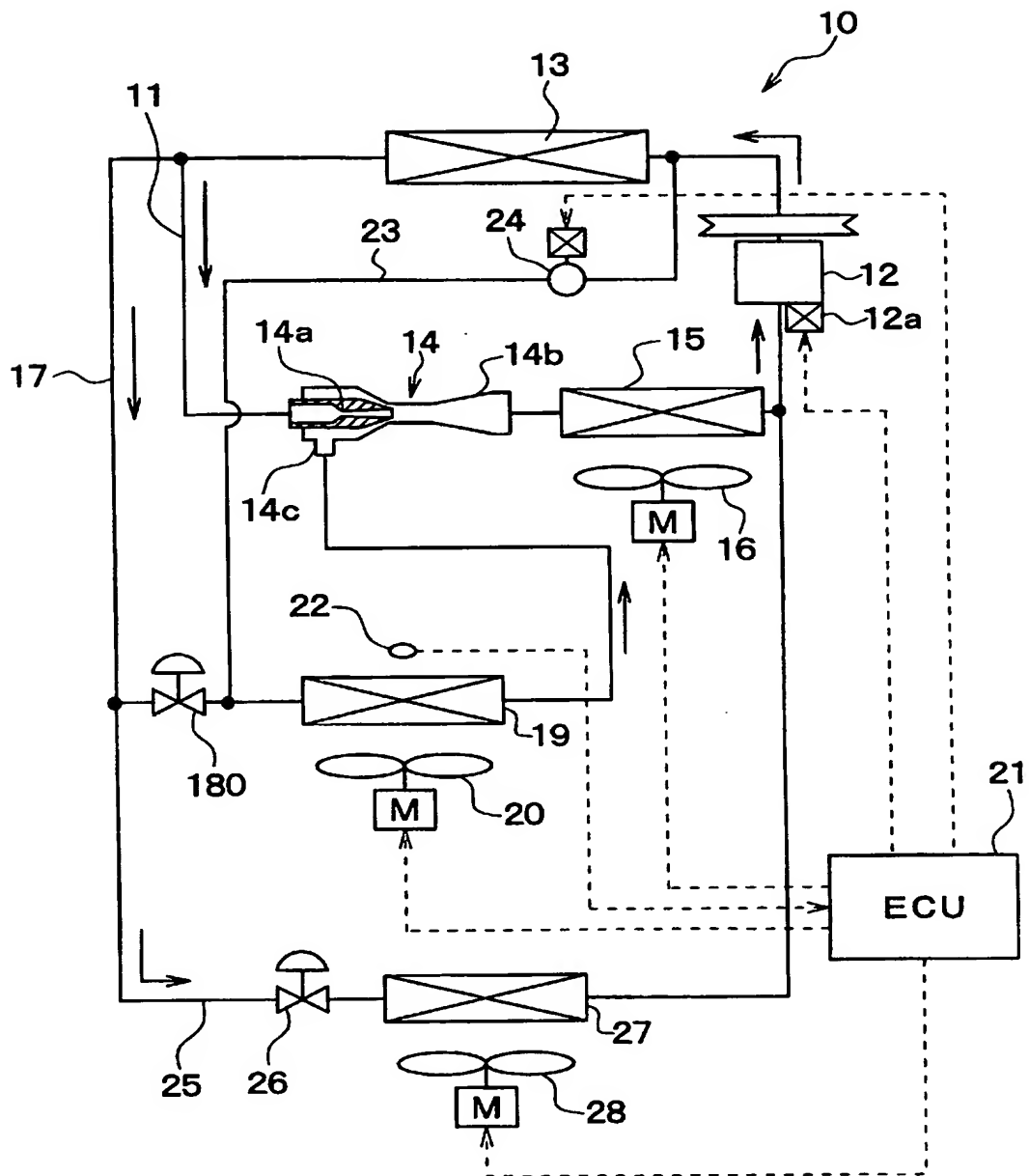


[図4]

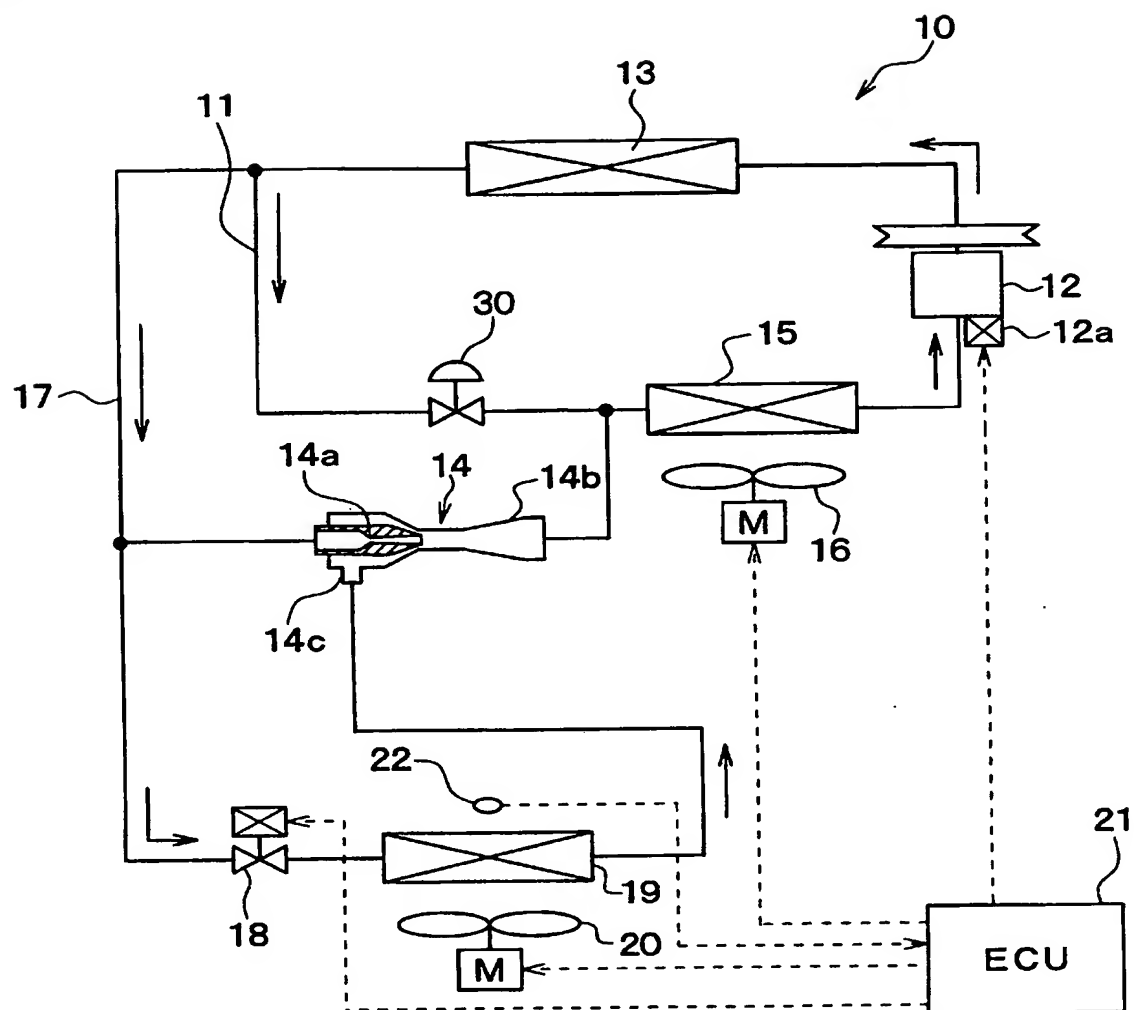




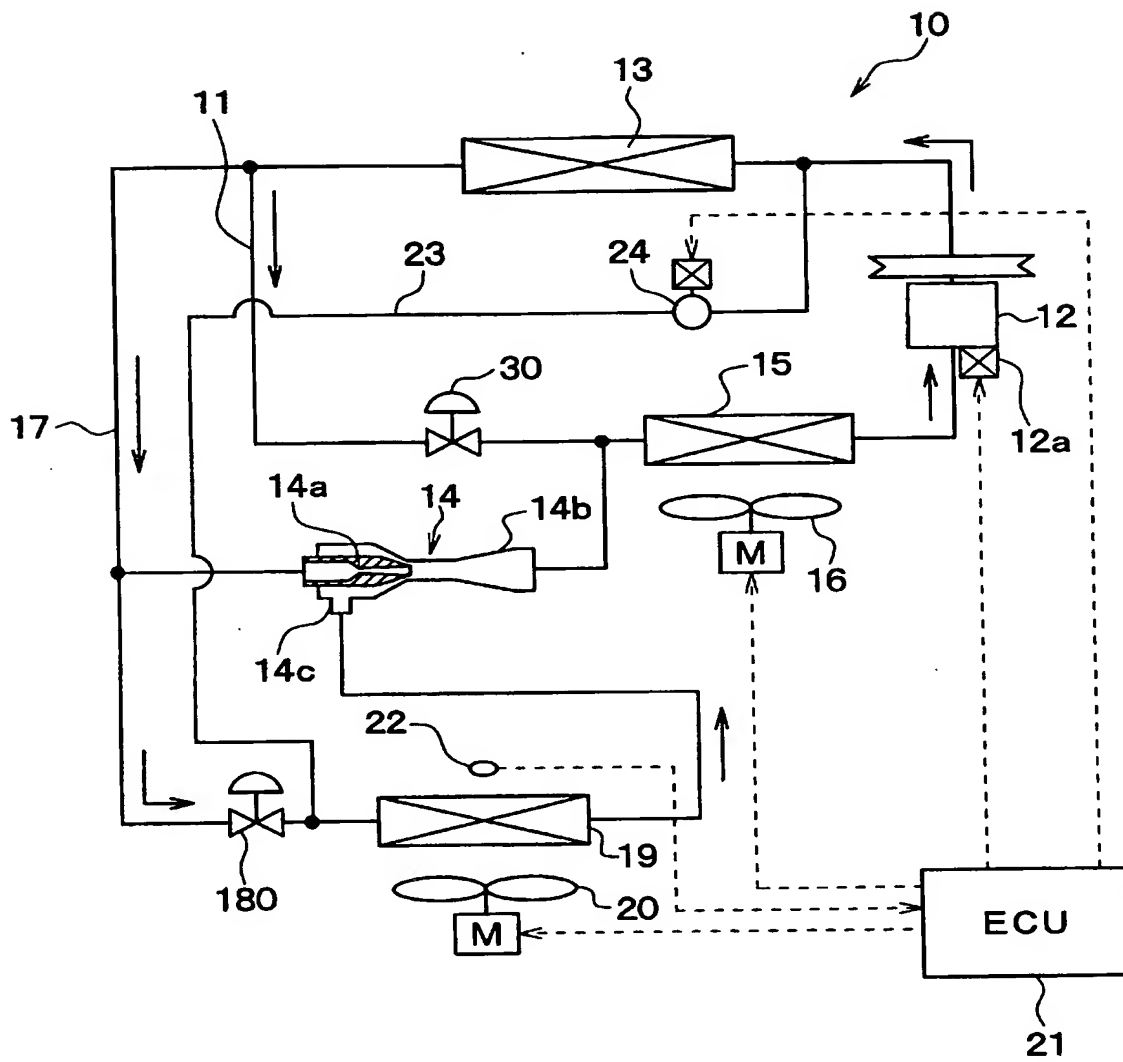
[図5]



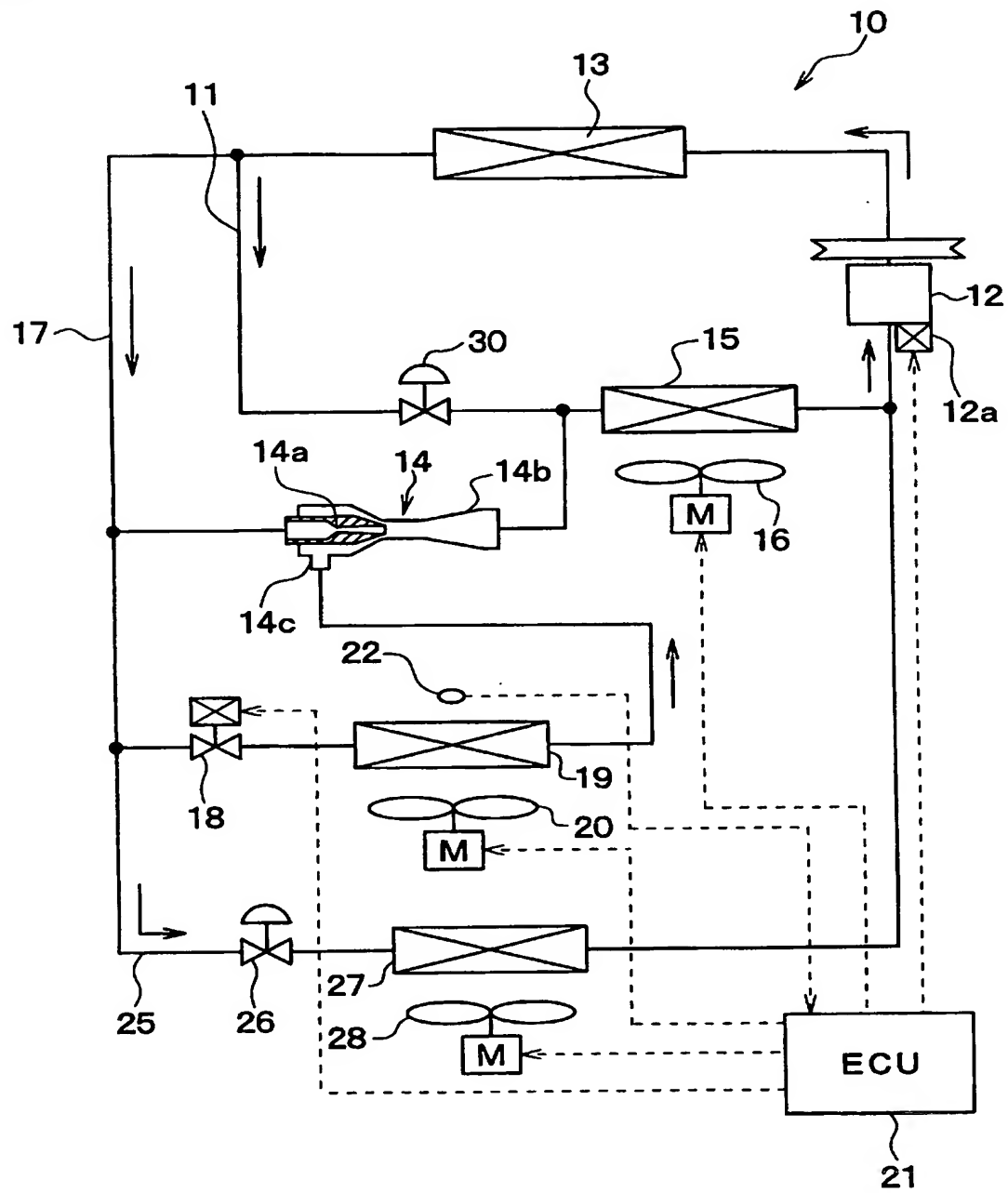
[図6]



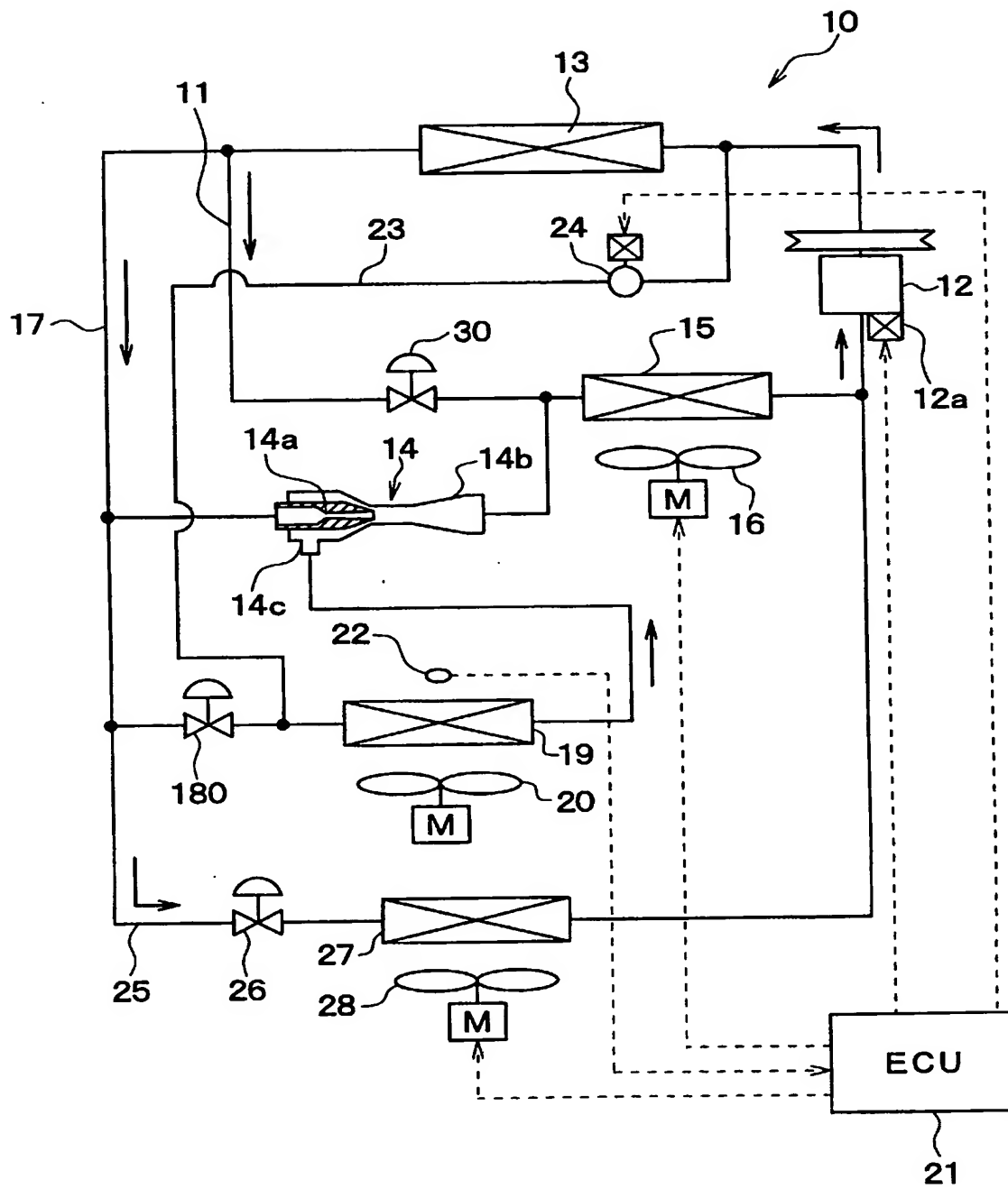
[図7]



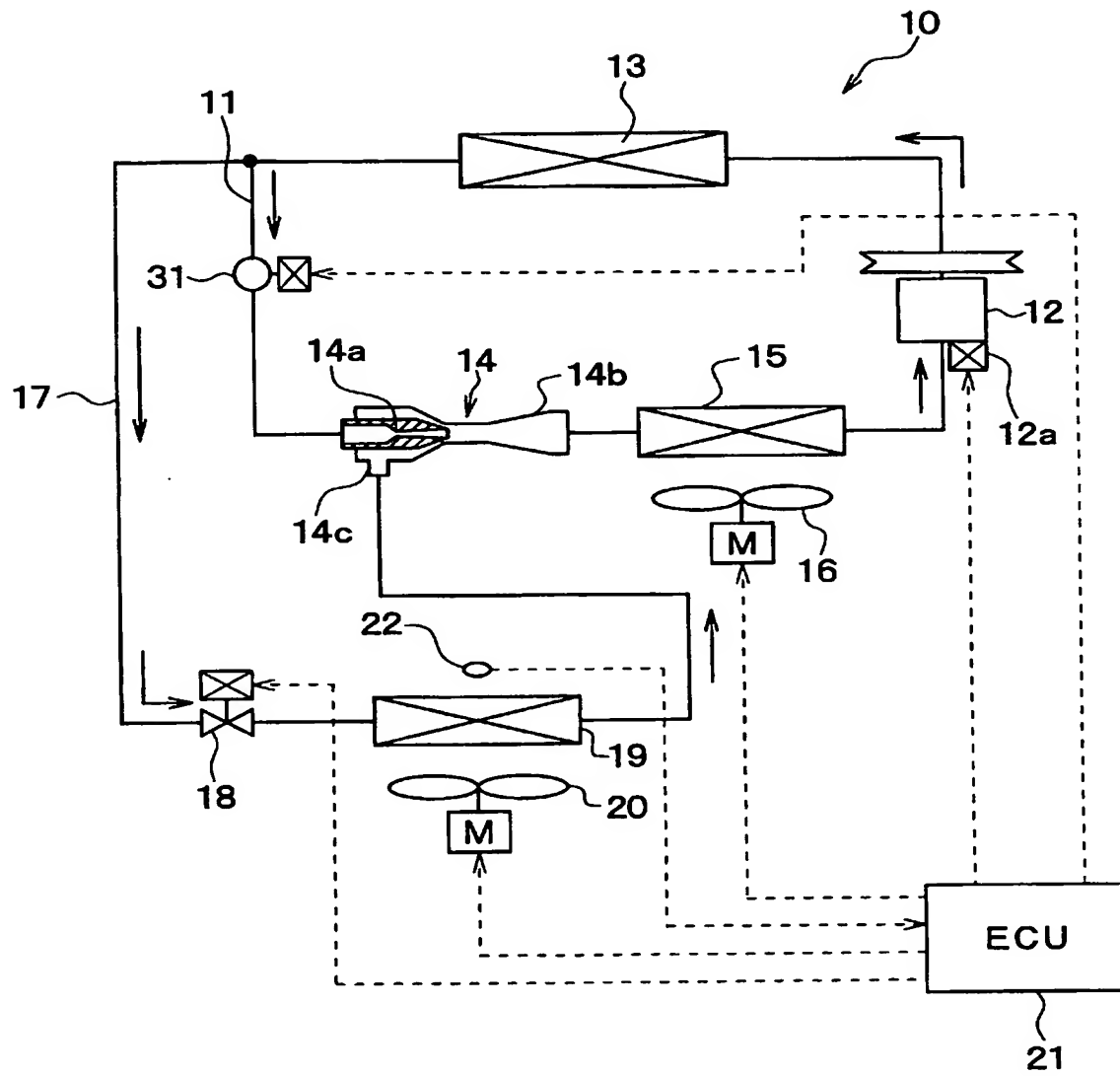
[図8]



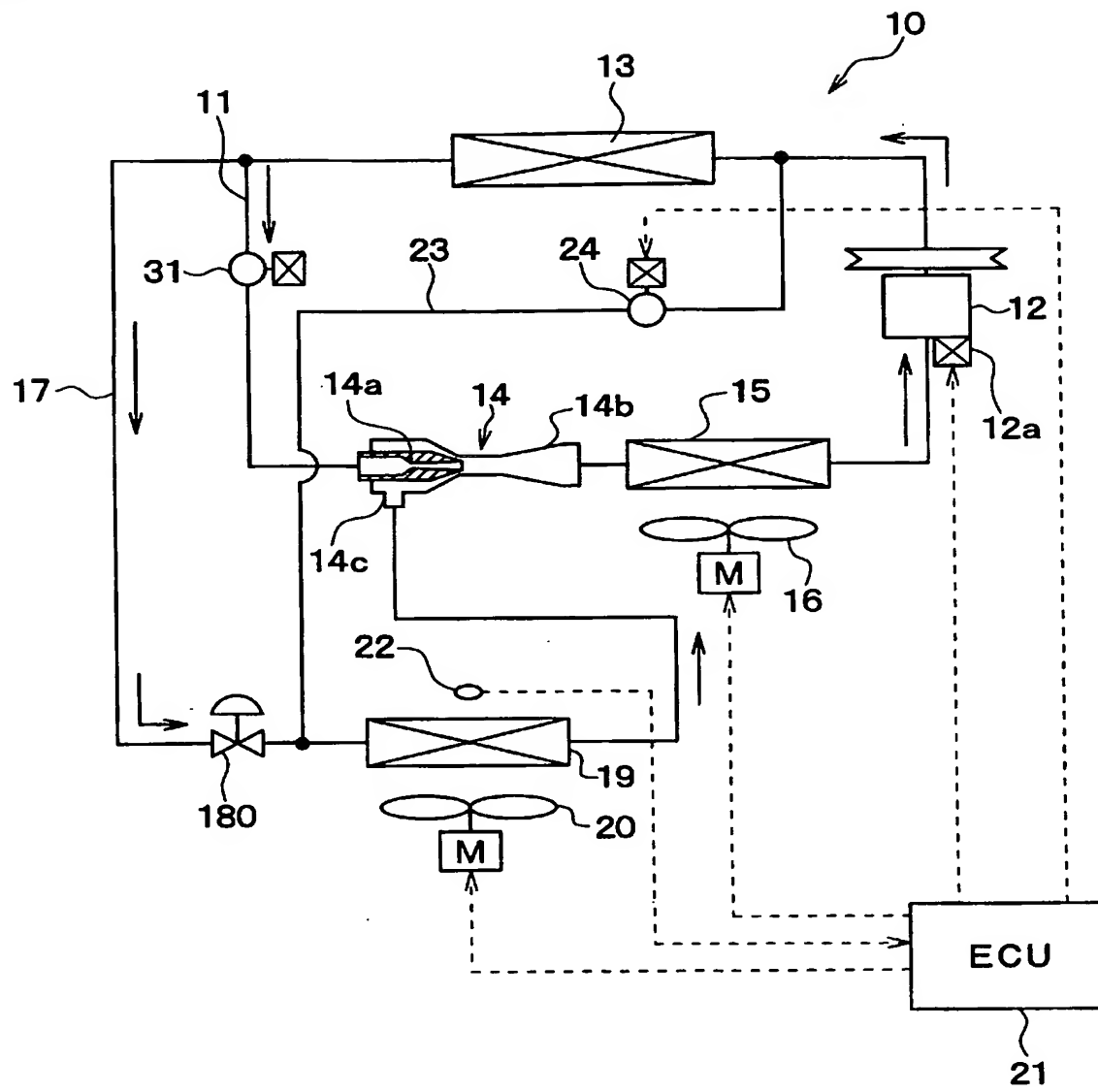
[図9]



[図10]



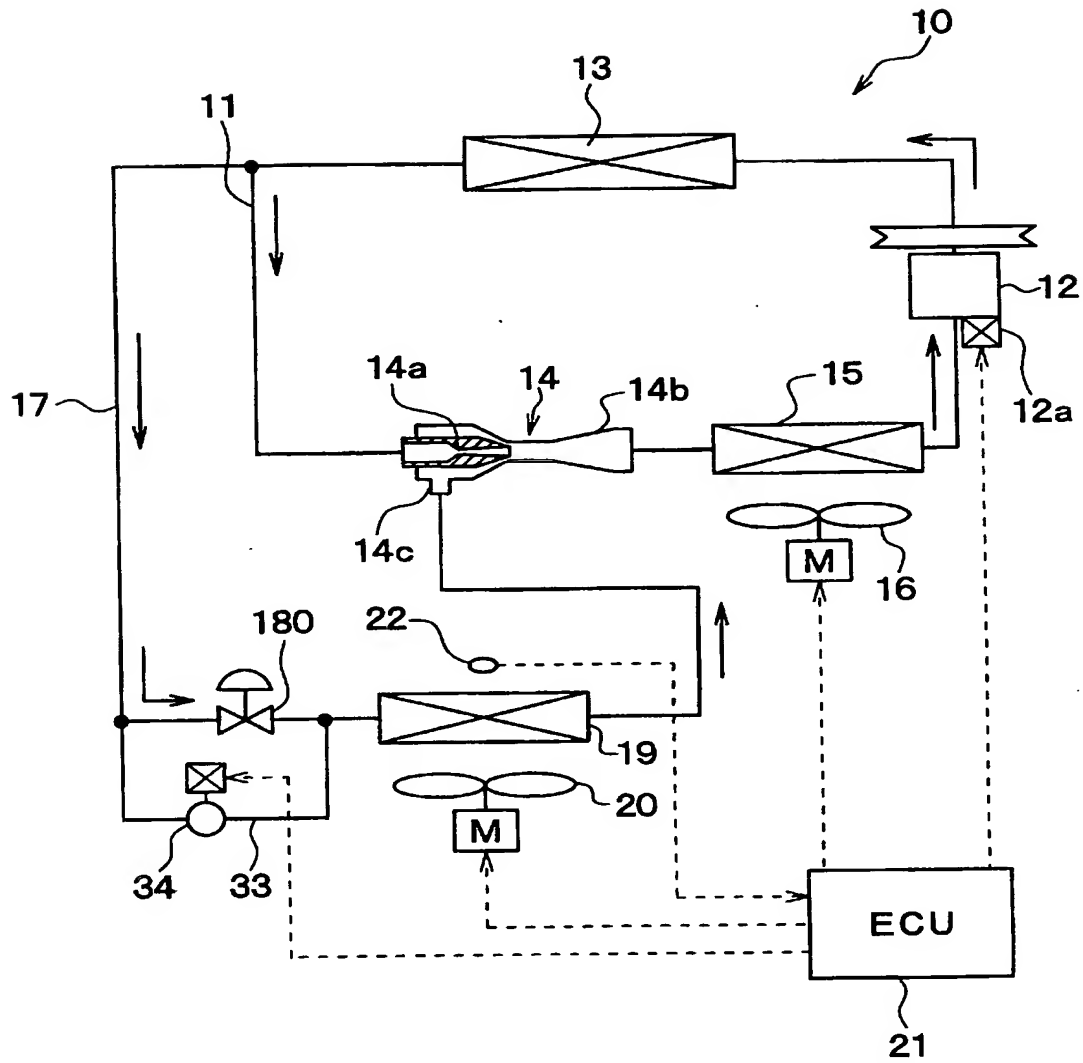
[図11]



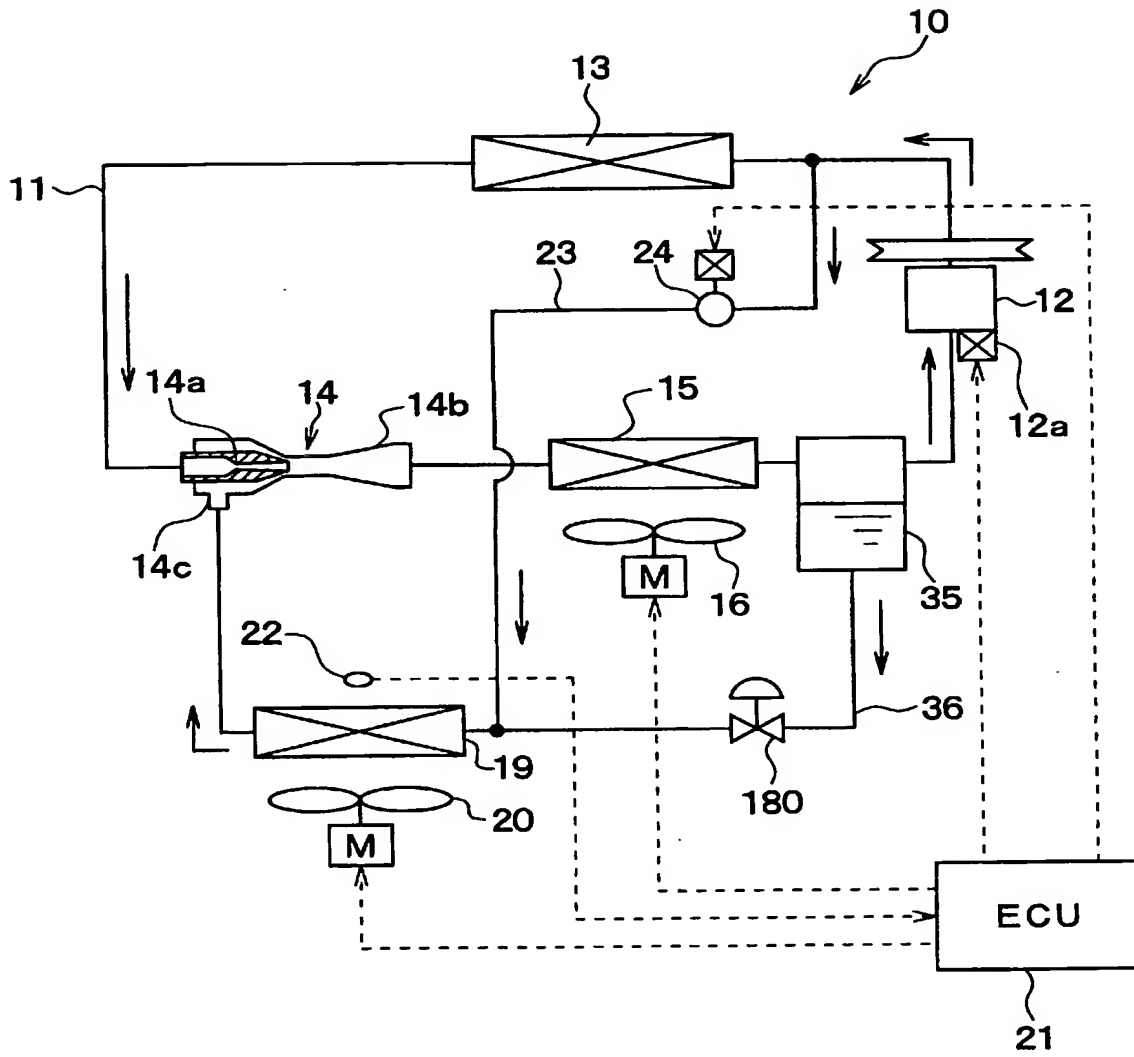




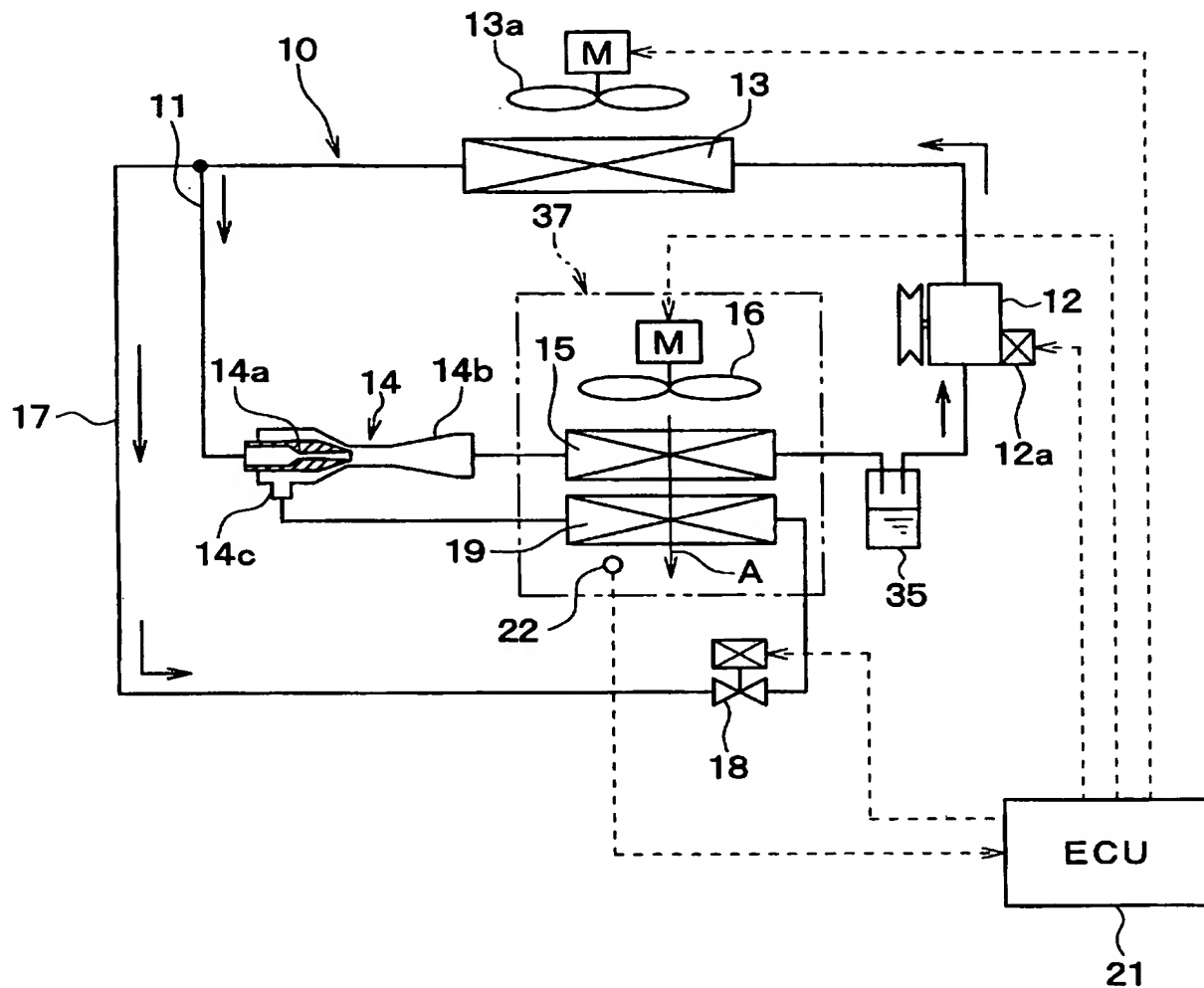
[図13]



[図14]



[図15]



[図16]

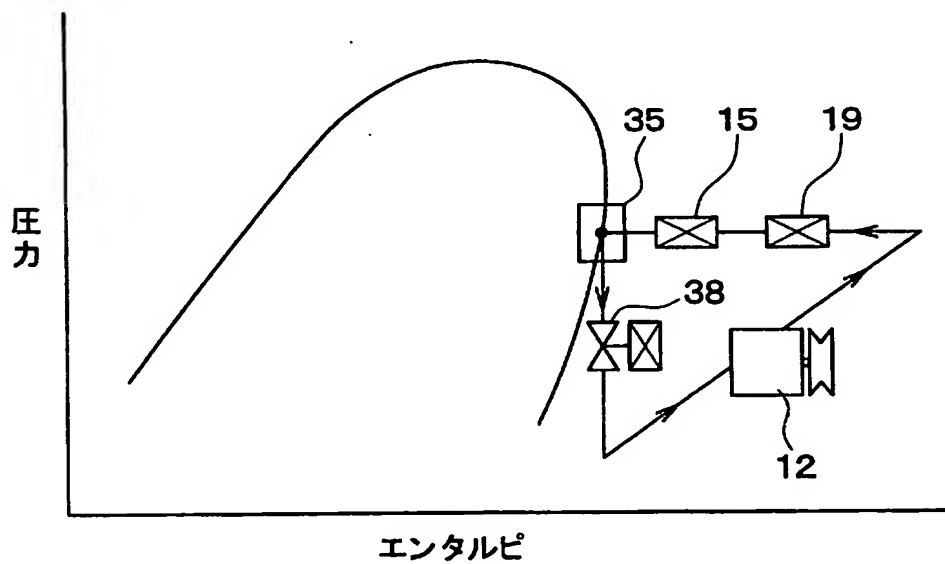
	通常運転時	除霜運転時
圧縮機 12	ON	OFF
放熱器用冷却 ファン 13a	ON	OFF又はON
蒸発器用 送風機 16	ON	OFF
絞り機構 18	所定の絞り開度	全開



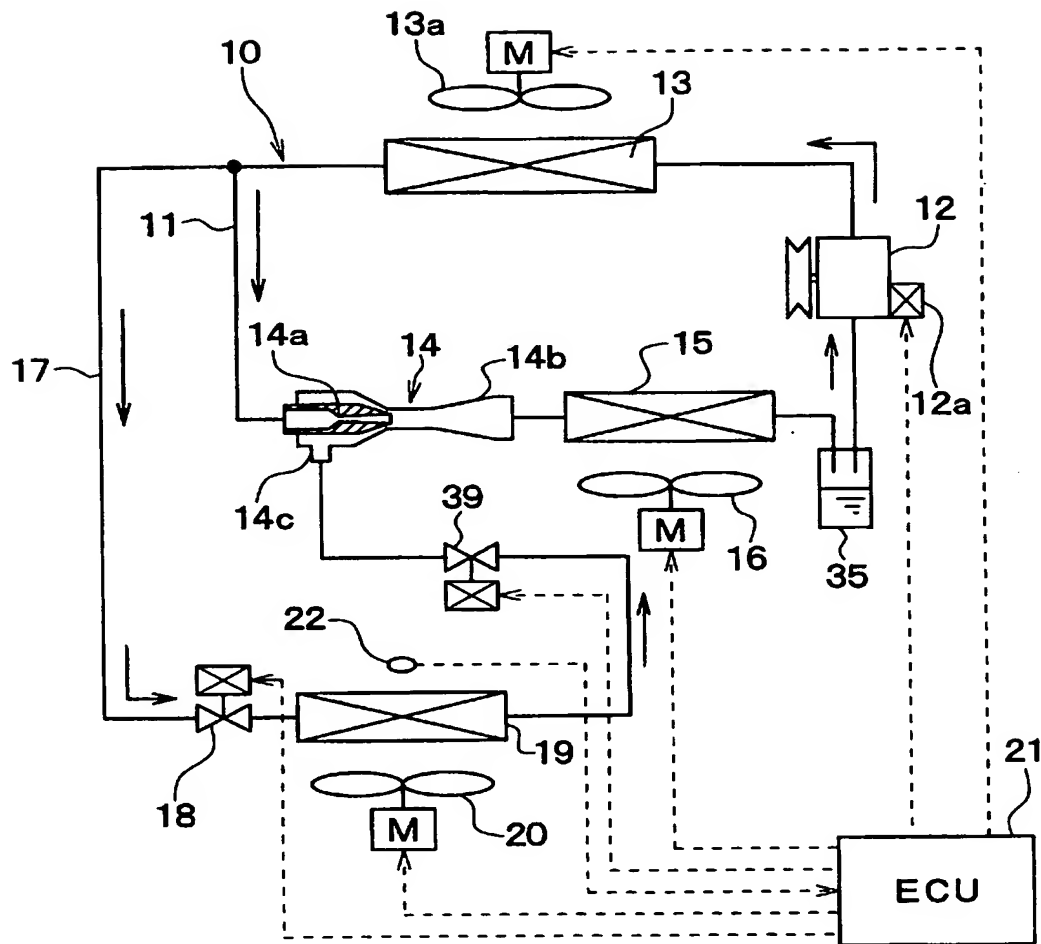
[図18]

	通常運転時	除霜運転時
圧縮機 12	ON	ON
放熱器用冷却ファン13a	ON	OFF
蒸発器用送風機16	ON	OFF
絞り機構 18	所定の絞り開度	全開
絞り機構 38	全開	所定の絞り開度
シャット機構 31	全開	全閉

[図19]



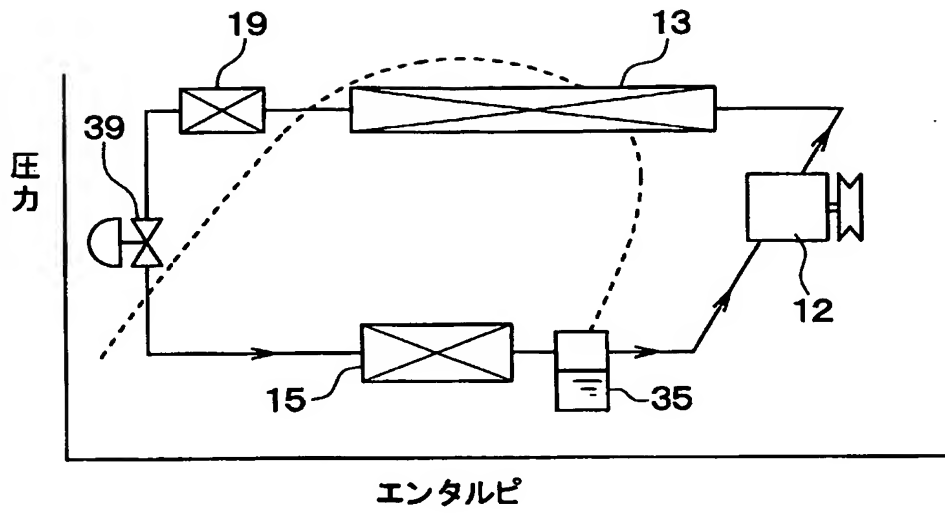
[図20]



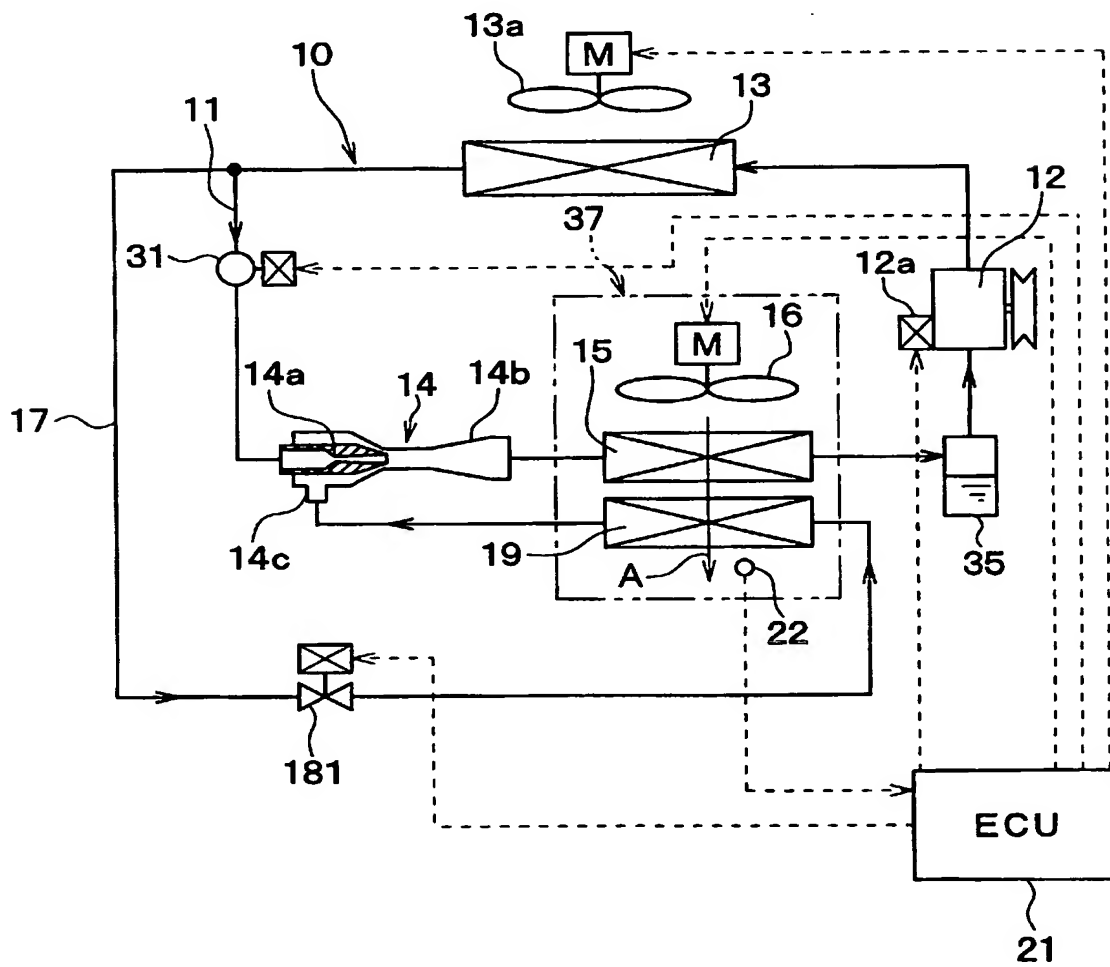
[図21]

	通常運転時	除霜冷却運転時
圧縮機 12	ON	ON
放熱器用冷却ファン 13a	ON	ON
第1蒸発器用送風機 16	ON	ON
第2蒸発器用送風機 20	ON	OFF
絞り機構 18	所定の絞り開度	全開
絞り機構 39	全開	所定の絞り開度

[図22]

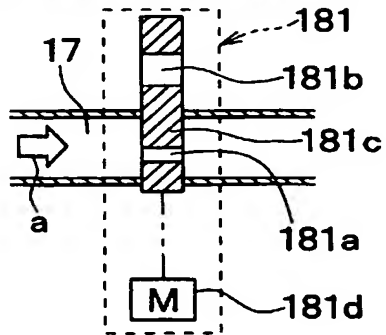


[図23]

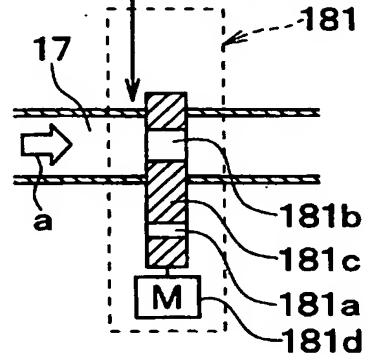


[図24]

(a) 通常時 (絞り開度: 小)



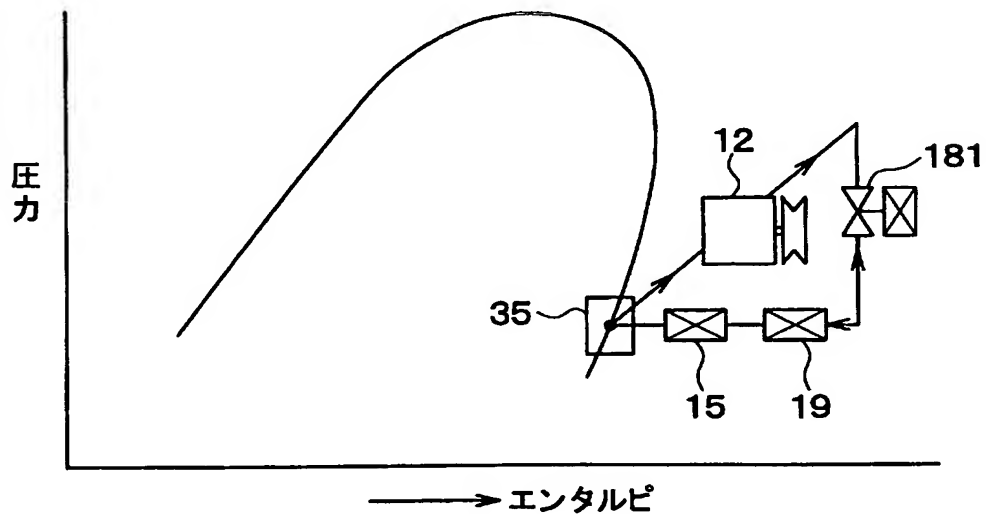
(b) 除霜時 (絞り開度: 大)



[図25]

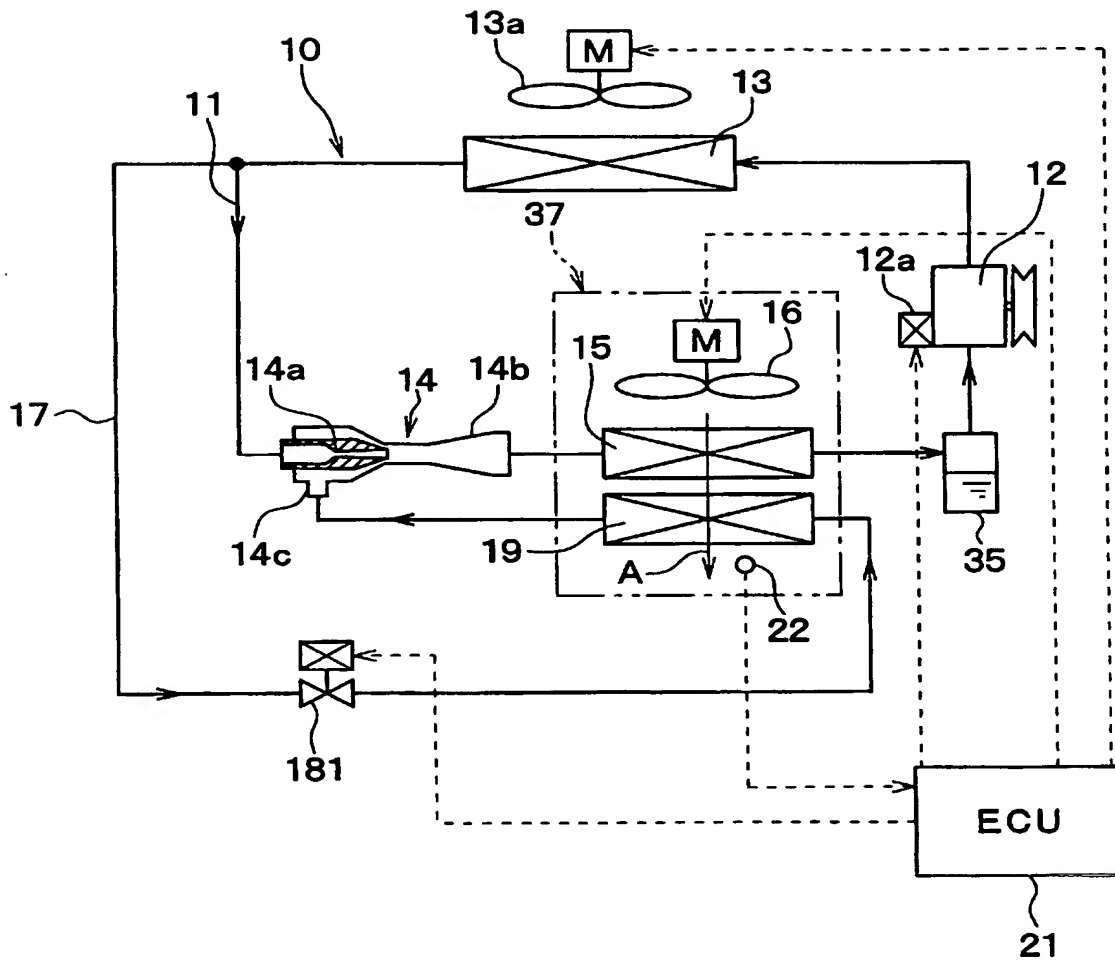
	通常運転時	除霜運転時
圧縮機 12	ON	ON
放熱器用冷却ファン 13a	ON	OFF
絞り機構 181	絞り開度小	絞り開度大
蒸発器用送風機 16	ON	OFF
シャット機構 31	全開	全閉

[図26]





[図27]

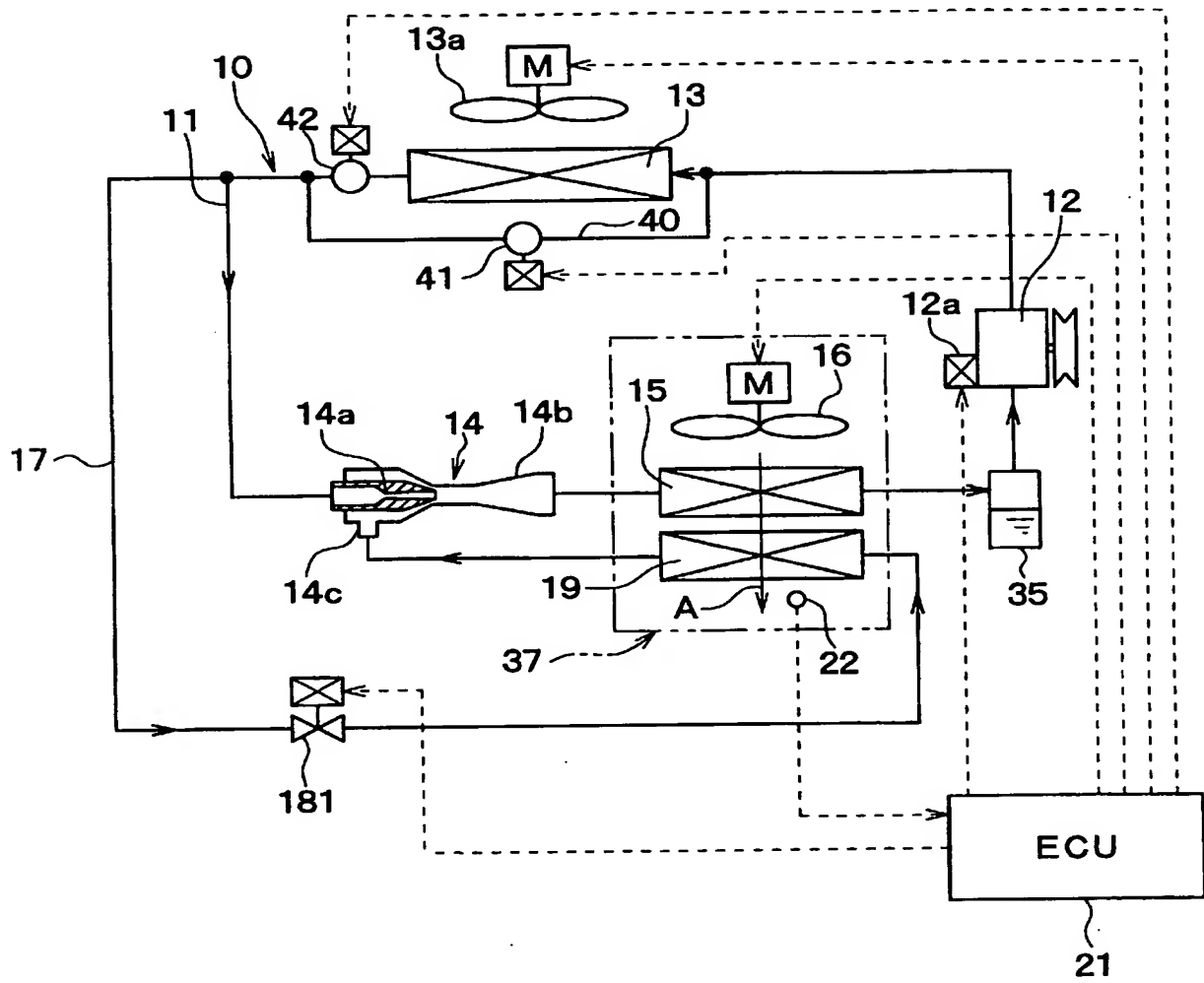




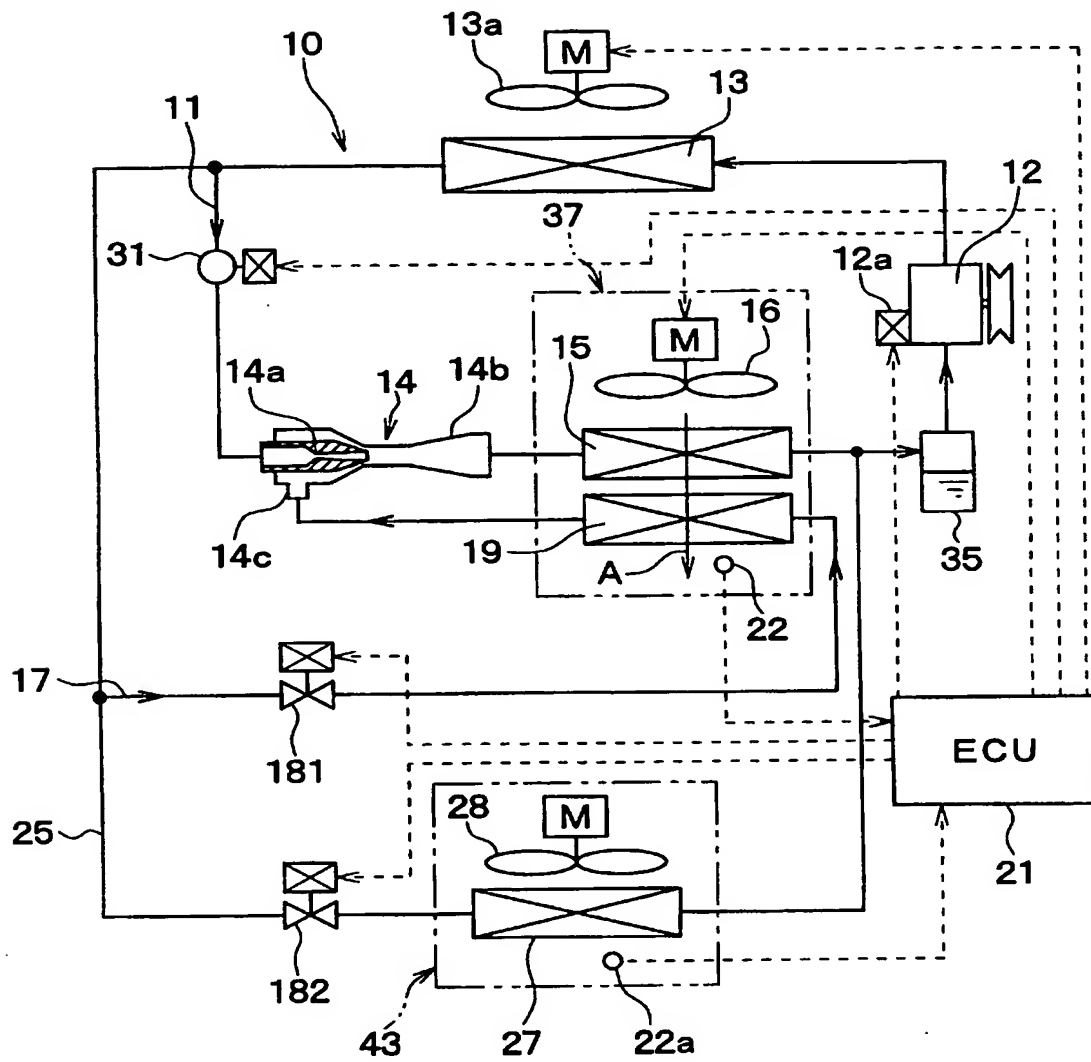
[図29]

	通常運転時	除霜運転時
圧縮機 12	ON	ON
放熱器用冷却 ファン13a	ON	ON
絞り機構 181	絞り開度小	絞り開度大
蒸発器用 送風機 16	ON	OFF
シャット機構 31	全開	全閉
シャット機構 41	全閉	全開
シャット機構 42	全開	全閉

[図30]



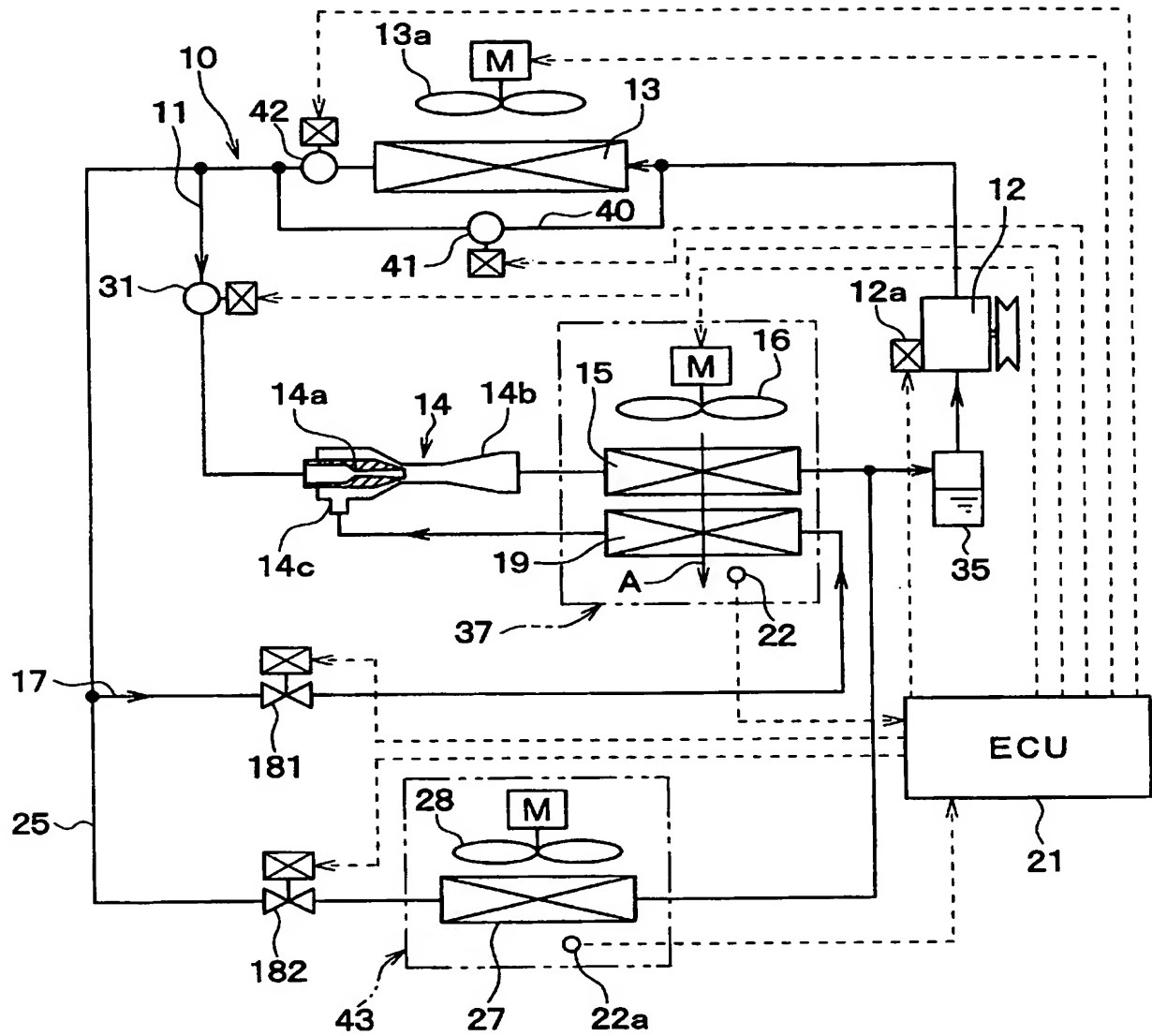
[図31]



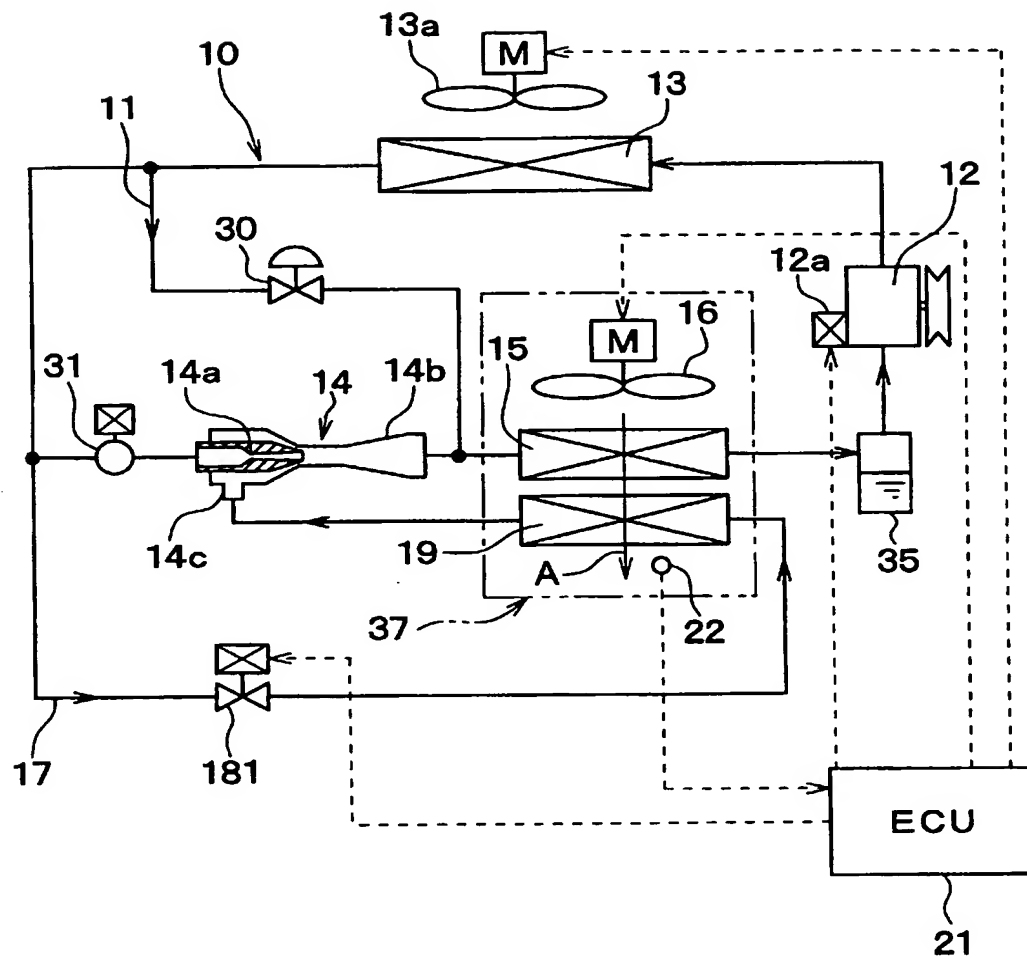
[図32]

	通常運転時	除霜運転時
圧縮機 12	ON	ON
放熱器用冷却 ファン13a	ON	OFF
絞り機構 181	絞り開度小	絞り開度大
蒸発器用 送風機16	ON	OFF
シャット機構 31	全開	全閉
絞り機構 182	絞り開度小	絞り開度大

[図33]

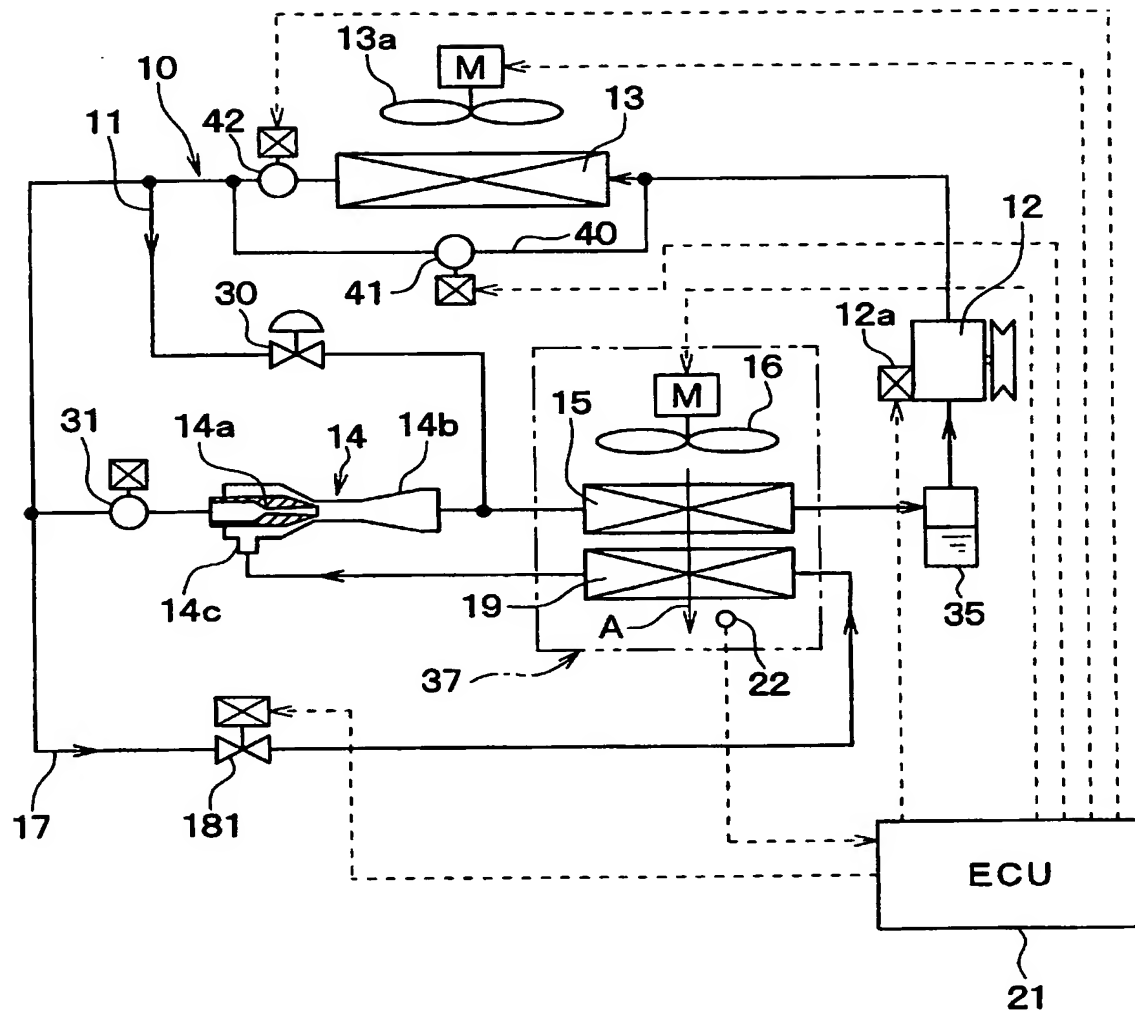


[図34]

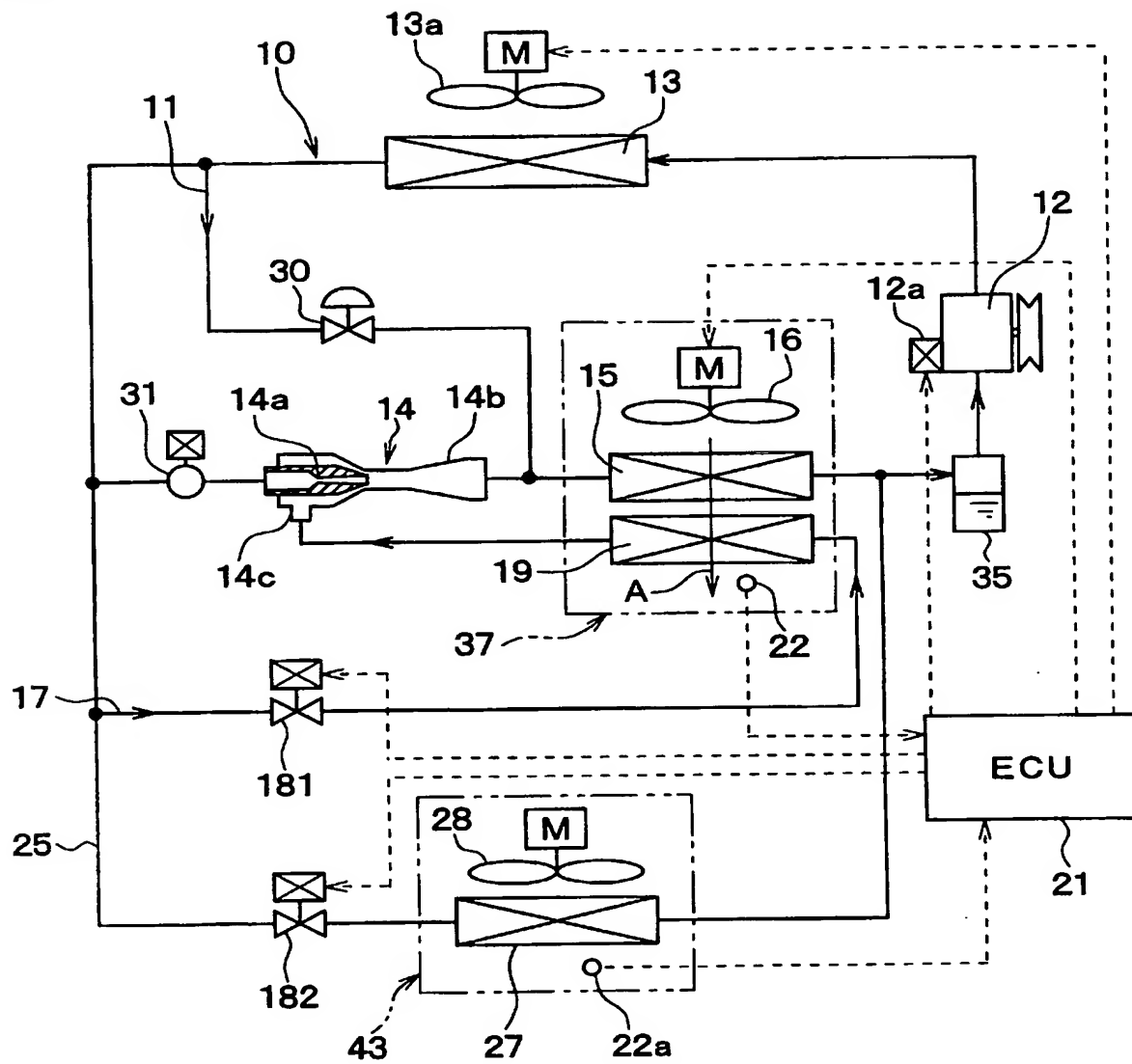




[図35]



[図36]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017447

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**F25B5/04**(2006.01), **F25B1/00**(2006.01), **F25B41/00**(2006.01), **F25B47/02**(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**F25B5/04**(2006.01), **F25B1/00**(2006.01), **F25B41/00**(2006.01), **F25B47/02**(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2004-239493 A (Denso Corp.), 26 August, 2004 (26.08.04), Par. Nos. [0048], [0049]; Fig. 3 (Family: none)	10, 21 1-9, 11-20
Y A	JP 2004-163084 A (Denso Corp.), 10 June, 2004 (10.06.04), Par. Nos. [0036] to [0044]; Fig. 4 & DE 10343820 A1	10, 21 1-9, 11-20
A	JP 3102651 U (LG Electronics Inc.), 15 July, 2004 (15.07.04), Par. Nos. [0015], [0016]; Fig. 1 (Family: none)	1-9, 11-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
16 December, 2005 (16.12.05)

Date of mailing of the international search report  
27 December, 2005 (27.12.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B5/04 (2006.01), F25B1/00 (2006.01), F25B41/00 (2006.01), F25B47/02 (2006.01)

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B5/04 (2006.01), F25B1/00 (2006.01), F25B41/00 (2006.01), F25B47/02 (2006.01)

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2004-239493 A (株式会社デンソー) 2004.08.26 段落【0048】、【0049】、第3図 (ファミリーなし)	10, 21 1-9, 11-20
Y A	JP 2004-163084 A (株式会社デンソー) 2004.06.10 段落【0036】 - 【0044】、第4図 & DE 10343820 A1	10, 21 1-9, 11-20
A	JP 3102651 U (エルジー電子株式会社) 2004.07.15 段落【0015】、【0016】、第1図 (ファミリーなし)	1-9, 11-20

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.12.2005

国際調査報告の発送日

27.12.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

谷口 耕之助

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

3M

3332